COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 11 OCTOBRE 1841.

PRÉSIDENCE DE M. SERRES.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

CÉRAMIQUE. — *Second Mémoire sur les kaolins ou argile à porcelaine; par* MM. ALEXANDRE BRONGNIART *et* MALAGUTI.

« On a cherché dans le premier Mémoire (1) à déterminer les caractères précis des kaolins, à donner sur la composition de cette sorte de terre des notions plus exactes que celles que l'on possédait, à prouver de quel minéral ils tirent leur origine, et enfin à faire connaître leur véritable position dans l'écorce du globe, leur manière d'être si singulière dans les roches qui les renferment, à faire remarquer surtout l'association et les rapports constants des kaolins avec des roches ferrugineuses; on a cherché enfin à déduire de ces observations, seul genre d'expériences qui soit à la disposition des géologues, quelques idées théoriques sur leur formation.

» Nous nous proposons dans ce second Mémoire de comparer les résul-

(1) Lu à l'Académie des Sciences, le 24 décembre 1838; inséré dans les *Archives du Muséum d'Histoire naturelle*, t. I, p. 243, avec 8 planches.

tats des recherches chimiques faites dans le laboratoire de Sèvres, et les considérations qui s'y rattachent, aux conséquences précédemment établies, afin de voir si ces deux ordres différents d'observations et de raisonnements se prêtent un appui mutuel pour arriver aux mêmes conclusions; enfin nous terminerons ces recherches en examinant s'il y a obligation de se servir du silicate d'alumine naturel nommé *kaolin* pour faire de la vraie porcelaine, ou si l'on peut faire cette sorte de poterie en réunissant, dans les mêmes proportions, les éléments terreux qui la composent.

Article iv. — *De la composition rationnelle des kaolins; comparaison entre la composition des felspaths et celle de la partie inattaquable des kaolins.*

» § I.— Pour suivre de la manière la plus logique l'ordre des idées qui s'attachent à la question des kaolins et de leur production, on a porté l'attention sur la composition chimique des felspaths dont les localités et le gisement, étant assez bien connus, pouvaient permettre de faire un rapprochement entre leur composition et celle de certains kaolins qui, par leur position géognostique, paraissent en dériver.

» Le tableau n° 1 A renferme les résultats de l'analyse de huit felspaths très-bien cristallisés.

» Sur ces huit felspaths, il y en a sept qui ont sensiblement la même composition, ou du moins dans lesquels le rapport entre l'oxygène de l'acide silicique et l'oxygène des oxides d'aluminium, de potassium, etc., est le même.

» Si l'on compare le tableau de la composition des kaolins, tableau n° 1 B, dont les gisements paraissent être identiques avec ceux d'une grande partie des felspaths analysés, on verra que *cinq* sur *six* présentent la même formule définitive; et si le *sixième* donne une formule définitive particulière, on trouve précisément que le felspath auquel on le compare a également une composition toute particulière.

TABLEAUX N° 1.

Tableau de la composition de huit felspaths. (A)

NOMS.	Newcastle.	Sargadelos.	Hall.	Quabenstein (Bavière).	Oporto.	Dixon-place, Wilmington	Calabre.	Serdobole (Finlande).
Silice........	62,20	62,00	62,76	61,37	62,06	58,70	65,87	64,03
Alumine......	19,78	19,48	19,20	20,23	19,61	23,95	20,60	18,47
Potasse........	15,14	15,72	14,90	15,75	16,07	12,64	traces.	15,24
Soude.........	....	....	....	....	....	....	11,10	....
Magnésie......	0,50	0,12	0,18	0,16	0,16	0,31	0,20	0,18
Chaux.........	0,58	0,35	0,46	0,39	0,38	2,09	0,38	0,67
Fer et manganèse.........	traces.	traces.	traces.	....	....	traces.	traces.	....
Humidité......	1,53	1,64	1,70	1,31	1,11	1,65	1,20	1,02
Perte.........	0,27	0,69	0,80	0,79	0,61	0,66	0,65	0,39
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Formules chimiques.......	$\dddot{A}\dot{K}+4\dddot{S}$	$\dddot{A}\dot{K}+4\dddot{S}$	$\dddot{A}\dot{K}+4\dddot{S}$	$\dddot{A}\dot{K}+4\dddot{S}$	$\dddot{A}\dot{K}+4\dddot{S}$	$A^4K^1+S^{10}$	$\dddot{A}\dot{N}+4\dddot{S}$	$\dddot{A}\dot{K}+4\dddot{S}$

Tableau de la composition des kaolins dont les localités sont les mêmes que celles d'une partie des feldspaths précédents. (B)

	NEWCASTLE (Delaware.) N° 29 du T.	SARGADELOS (Gallice.) N° 37 du T.	MORL, près de Hall. N° 29 du T.	DIENDORF, près de Hafnerszell. N° 24 du T.	OPORTO. N° 36 du T.	WILMINGTON (Delaware.) N° 38 du T.
Composition de la partie argileuse — silice..........	29,73	43,25	26,10	28,61	40,62	32,69
— alumine.......	25,59	37,38	22,50	25,75	43,94	35,01
— eau............	8,94	12,83	7,55	9,60	14,62	12,12
Formules immédiates qui en dérivent.	$A^3S^4+Aq^6$ ou $A^4S^5+Aq^8$	$A^3S^4+Aq^6$ ou $A^4S^5+Aq^8$	$A^3S^4+Aq^6$ ou $A^4S^5+Aq^8$	$A^4S^5+Aq^8$ ou $A^5S^6+Aq^{10}$	$AS+2Aq$	$AS+2Aq$
Formules définitives (*).......	$AS+2Aq$	$AS+2Aq$	$AS+2Aq$	$AS+2Aq$	$AS+2Aq$	A^3S^2+6Aq

(*) On verra à la page 742 ce que l'on entend par formule définitive.

» Quelle que soit donc la composition absolue du kaolin (sujet sur lequel on reviendra plus tard), on voit jusqu'à présent qu'elle est uniforme, dès que la source d'où il paraît dériver est la même, et cette source est précisément, dans *cinq cas sur six*, celle que l'on a essayé d'établir dans le premier Mémoire.

» § II. — Après avoir examiné autant qu'il a été possible le rapport qui existe entre le felspath dans toute sa pureté, et le kaolin qui paraît en dériver, on va examiner le rapport qui existe entre le felspath altéré et le kaolin que l'on supposera être à la dernière phase de son altération. On a été assez heureux de posséder des échantillons de roches felspathiques qui présentaient toutes les conditions favorables à un pareil examen.

» 1°. Un échantillon de *felspath*, dit *pierre de lune*, employé dans la bijouterie de Kandy, île de Ceylan. Cet échantillon présentait dans la même masse (*a*), le felspath rendu seulement friable par un commencement de désagrégation, mais étant encore transparent et parfaitement cristallisé, puis (*b*) ce même felspath prenant avec un éclat tout-à-fait nacré, une plus grande friabilité et un blanc de lait; enfin (*c*) le même, entièrement altéré et transformé en une matière terreuse blanche mélangée de quarz.

» 2°. Un felspath tout-à-fait altéré, impur, mais ayant une forme bien déterminée, de Bilin, en Bohême.

» 3°. Un felspath à demi décomposé, d'Aue, près Schneeberg, mais montrant encore la structure laminaire du felspath.

» On a séparé avec le plus grand soin les trois matières *a*, *b*, *c* du premier échantillon, et on les a soumises à l'analyse.

» Les résultats de ces analyses sont consignés dans le tableau suivant.

	Silice.	Alumine.	Potasse.	Chaux.	Magnésie.	Humidité et perte.	TOTAUX.
a. Felspath, dit pierre de lune, dans l'état de désagrégation incipiente, mais transparent.	64,00	19,43	14,81	00,42	00,20	1,14	100
b. Felspath pierre de lune, dans un état de désagrégation prononcée, avec un éclat nacré et d'un blanc de lait...............	67,10	17,83	13,50	00,50	traces.	1,00	100
	Silice.	**Alumine.**	**Eau.**	**Fer oxydé, chaux, potasse.**	**Résidu.**	**Perte.**	**TOTAUX.**
c. Felspath pierre de lune, dans un état d'altération complète, sous la forme d'une matière terreuse blanche, mêlée de grains de quarz...............	9,60	19,30	12,03	1,32	56,79	0,96	100

» L'identité de composition des deux parties *a* et *b* ne peut pas être révoquée en doute, et la petite différence tient à ce que la partie *b* était mêlée avec du quarz très-reconnaissable à la loupe.

» La partie vraiment argileuse de *c*, et que l'on considère ici comme telle, non-seulement par son état physique, mais encore par son caractère chimique de se laisser attaquer par les acides, présente une composition bien singulière, si on la compare à la composition générale des argiles kaoliniques.

» Car tandis que celles-ci contiennent en général plus de silice que d'alumine, celle qui provient du felspath dit pierre de lune contient beaucoup plus d'alumine que de silice.

» Le *deuxième échantillon*, c'est-à-dire le felspath de Bilin en Bohême, a été soumis au lavage par décantation; on s'est borné à analyser les parties les plus ténues par le procédé ordinaire des acides et des alcalis employés successivement, on a obtenu :

Silice	62,23
Alumine	5,03
Oxyde de fer	4,29
Manganèse	3,42
Chaux	1,55
Manganèse et potasse	1,60
Eau	11,95
Résidu	8,39
Perte	1,54
	100,00

» Il est évident que dans ce cas-ci, ce n'est pas une argile que l'on a analysée. La matière provenait, sans aucun doute, du felspath, puisqu'elle en avait conservé la forme, mais le mode d'altération est tout à fait spécial et ne peut être comparé à celui du felspath d'Aue, comme on le verra tout à l'heure.

» Il est présumable que ce felspath a été modifié dans sa composition par une des épigénies mentionnées dans notre précédent Mémoire (page 255), et qui, lorsqu'elle est complète, remplace des felspaths, tantôt par de la stéatite, tantôt par du sable, tantôt par de l'oxyde d'étain.

» Le *troisième échantillon*, c'est-à-dire le felspath à demi décomposé d'Aue, près Schneeberg, s'est trouvé composé comme il suit :

Partie argileuse attaquable par les acides	14,46
Résidu inattaquable par les acides	85,54
	100,00

» La partie inattaquable par les acides du felspath altéré d'Aue, est incontestablement un felspath, que l'on peut même considérer comme pur. La partie terreuse attaquable par les acides, s'approche de la composition de certains kaolins qui se trouvent inscrits dans le tableau général du premier Mémoire et diffère essentiellement de la partie terreuse du felspath pierre de lune, en ce que dans celui-ci, l'alumine excède la silice, tandis que dans le premier, la silice au contraire excède l'alumine, ce qui porte à conclure que le felspath en s'altérant ne produit pas toujours les mêmes combinaisons.

» Il est à remarquer que lorsqu'on a pu interroger pour ainsi dire la nature d'une manière directe sur la question de la dérivation des kaolins, au lieu d'en retirer une réponse décisive, on n'a fait qu'augmenter l'incertitude, et l'on est toujours réduit aux conjectures et aux inductions plus ou

moins probables. C'est sous l'influence de cette remarque, que l'on passera à la discussion des *analyses rationnelles*, qu'on les interprétera de la manière qui paraîtra le plus d'accord avec l'ensemble des faits, et qu'on tirera des conséquences non décisives (car la nature du sujet s'y oppose), mais capables d'élargir le cercle des connaissances que l'on possède en pareille matière.

» § III. — On appelle *analyse empirique* d'un kaolin, l'analyse que l'on fait de la masse plus ou moins lavée. Or cette masse étant un mélange de véritable argile, de débris de roche désagrégée et de quarz, sa composition ne peut être que complexe et impossible à interpréter d'une manière scientifique.

» Aussi a-t-on fait un véritable progrès dans l'analyse des argiles en général dès qu'on a découvert un procédé, qui en séparant les différents éléments du mélange argileux, assignait à chacun sa composition particulière. Ce procédé est celui qui est appliqué *aux analyses dites rationnelles*. Il consiste à enlever l'argile mélangée et impure par l'action successive et alternée des acides et des alcalis bouillants. Ces agents dissolvent le silicate alumineux ou partie argileuse, ils n'exercent aucune action sur la roche désagrégée, le quarz, le felspath, etc.

» La dissolution acide contient l'alumine et les quantités plus ou moins grandes d'autres bases : la dissolution alcaline contient la silice qui leur était combinée. Après avoir expulsé par la dessiccation l'excès d'acide, on met en liberté l'alumine par du sulfhydrate d'ammoniaque, et l'on cherche dans la liqueur les bases qui l'accompagnaient; la silice est séparée par les moyens ordinaires.

» Tout en admettant, sous un point de vue scientifique, la supériorité de l'analyse rationnelle, nous pensons néanmoins que les résultats ne doivent pas être considérés comme nets, et susceptibles d'être représentés par des formules rigoureuses.

» Les tableaux d'analyse de trente-neuf argiles kaoliniques annexés au Mémoire original présentent la série des faits dont on a tiré les conséquences.

» § IV. — Nous appelons *résidu* les parties pierreuses qui accompagnent l'argile kaolinique et que le lavage en sépare, mais seulement en partie. On pourrait croire que l'examen chimique ou même minéralogique de ces résidus conduirait à déterminer l'espèce de roche d'où le kaolin tire son origine; mais c'est une erreur : car de ce qu'on trouve des kaolins dont le résidu renferme du quarz et des paillettes de mica, on ne doit pas en conclure qu'ils proviennent de la décomposition d'un gneiss, puisqu'ils peuvent

tout aussi bien dériver de la pegmatite, dont les grandes masses renferment toujours des lames de mica.

» L'étude du résidu n'est utile que dans les analyses empiriques dont les résultats doivent être appliqués à la composition des pâtesde porcelaine.

» § V.—Un tableau très-développé (annexé au Mémoire original) donne la composition des véritables argiles kaoliniques (abstraction faite des corps étrangers qui leur sont mêlés) et les formules immédiates qui les représentent.

» Nous nous sommes déjà expliqués plus haut (§ III) sur l'importance que méritent ces formules et nous ne les donnons que pour mieux faire sentir la difficulté qu'il y a à établir une différence réelle entre des formules si rapprochées. Cependant sur 31 *argiles* kaoliniques il y en a 24 qui ont pour ainsi dire un lien commun dans la proportion d'eau comparée à celle de l'alumine prise pour unité.

» S'il est donc possible de trouver quelques rapprochements dans cette multitude de kaolins de composition si différente, c'est certainement dans les vingt-quatre dont l'alumine et l'eau sont dans les rapports de 1 à 2.

» Mais sur ces vingt-quatre kaolins, il y en a dix-neuf dont les différences de composition ne sont pas très-considérables.

» Or si par un moyen convenable, on parvenait à faire disparaître ces différences, ou à les rendre encore plus faibles, il nous semble que l'on pourrait considérer chimiquement ce groupe si nombreux comme composé de substances de nature et de provenance identiques.

» Dès nos premiers essais dans cette direction, nous avons remarqué un phénomène propre à simplifier singulièrement le problème que nous nous étions proposé.

» Nous avons vu que lorsque l'on fait bouillir une argile kaolinique pendant une minute, ou tout au plus pendant une minute et demie, dans une dissolution aqueuse de potasse à l'alcool, de la densité 1,075, elle abandonne une certaine quantité de silice sans trace d'alumine; si l'on applique ce traitement à une grande quantité d'argile kaolinique, en *proportionnant leur masse à leur contenance* réelle d'argile, on arrivera, à peu d'exceptions près, à enlever une telle proportion de silice, que les formules primitives en sont remarquablement modifiées, et, dans le plus grand nombre des cas, elles prennent une expression très-simple et uniforme.

» Ce sont les formules ainsi modifiées que nous appellerons *formules définitives*.

» Nous nous sommes arrêtés de préférence sur les vingt-quatre kaolins,

dans lesquels le rapport de l'alumine à l'eau est constant. Les détails des expériences et les résultats sont consignés dans le tableau qui accompagne le Mémoire original.

» Par l'inspection de ce tableau, on voit que seize kaolins sur vingt-quatre ont cédé à l'action de la potasse faible assez de silice pour se laisser suffisamment représenter par la formule SA + 2 A.

» § VI. — Si maintenant on se reporte au tableau n° 1, où l'on peut comparer la composition des felspaths et des kaolins, qui ont une localité commune; si l'on consulte l'essai d'un tableau de distribution géologique des gîtes de kaolin (premier Mémoire, page 293 et suivantes), on verra que la plus grande partie des kaolins qui ont la même composition (AS), appartiennent aux mêmes terrains éminemment felspathiques, et paraissent avoir la même origine.

» Il est vrai, cependant, qu'à ces mêmes terrains appartiennent aussi des *kaolins qui ne rentrent pas dans la généralité énoncée;* mais nous ferons remarquer que leur nombre est très-limité, et que pour la plus grande partie, la différence de composition n'est pas considérable, comme on peut le vérifier en comparant les formules définitives des kaolins des Pieux, de Louhossoa, de Sosa, etc., avec celles des kaolins de Limoges, d'Aue, de Sedlitz, etc., de manière que l'on pourrait demander si c'est à des *difficultés d'expérimentation*, ou bien à leur propre nature, qu'ils doivent de ne pas être semblables au plus grand nombre.

» Nous essayerons de développer notre manière de voir sur l'interprétation des phénomènes chimiques qui constituent la transformation du felspath.

» La composition la plus ordinaire du felspath est A^3KS^{12}. Quelle que soit la cause de son altération, nous supposons qu'il se transforme en A^3S^3 (véritable argile) et KS^9; or, le silicate alcalin KS^9, d'après les expériences directes, n'est pas soluble, mais il le deviendrait en se transformant sous l'influence de la même action décomposante, en KS^8 et S^1. Le silicate KS^8, qui d'après les expériences de M. Forchhammer est soluble, serait entraîné par les eaux, et S^1 resterait à l'état de mélange avec l'argile A^3S^3, de même que l'on voit une substance complexe, soumise à un courant électrique, se décomposer en deux substances moins complexes, qui plus tard finissent par se décomposer à leur tour; de même on peut voir cette action électrique (que nous avons déjà admise comme une cause probable de l'altération du felspath) s'exercer d'abord sur le felspath, et plus tard sur un de ses produits.

» Sans attacher plus d'importance à ces idées qu'une théorie sur une pareille matière peut en mériter, nous ferons remarquer néanmoins que celle que nous proposons ici explique très-facilement plusieurs faits.

» La silice, qui, à l'état gélatineux, se trouverait mélangée à la véritable argile, ne pourrait pas être constante, à cause de l'action dissolvante que l'eau exercerait sur elle ; de là on expliquerait pourquoi on trouverait des *compositions si variables* qui seraient ramenées à une composition uniforme par l'action de la potasse caustique : on expliquerait pourquoi un kaolin d'une même localité, examiné à différentes époques, n'a pas donné absolument le même résultat, comme il est facile de le voir en comparant les analyses du kaolin appartenant au même endroit, faites par différents chimistes. On expliquerait aussi pourquoi on trouverait tantôt un kaolin affecté de la formule typique ou normale (A^3S^3 ou AS) ne rien céder à la potasse (comme le kaolin d'Oporto), et tantôt un autre kaolin d'une composition qui paraît identique (comme celui de Wilmington), céder de la silice à la potasse, et perdre par conséquent la simplicité de la formule : c'est que, dans le premier cas (Oporto), la véritable argile se serait débarrassée, par l'action de l'eau ou de toute autre cause, de la silice gélatineuse qui lui était mélangée, tandis que, dans l'autre cas (Wilmington), l'argile réelle d'une nature particulière et provenant d'un felspath également particulier, ou même du felspath ordinaire, mais décomposé par des actions spéciales, resterait déguisée par la présence d'une certaine quantité de silice gélatineuse, dérivée de la décomposition secondaire d'un silicate quelconque.

» Les faits que nous venons de signaler et les considérations qu'ils nous ont suggérées, donnent un appui remarquable à l'opinion que M. Berthier avait émise il y a longtemps, relativement à la composition normale des kaolins : ce savant avait pensé que le felspath, en se décomposant, donnait naissance à un silicate d'alumine qui se rapprochait plus ou moins de la formule AS, et en adhérant à cette opinion, nous croyons l'avoir non-seulement précisée, mais consolidée par l'expérience.

» Nous pouvons tirer des faits, des expériences et des considérations précédentes, les conclusions suivantes :

» 1°. Les kaolins normaux à l'état brut et seulement débarrassés par le lavage des corps grossiers qui leur sont étrangers, sont un mélange d'argile kaolinique et d'un résidu insoluble dans les acides et les alcalis, et renfermant des silicates à diverses bases.

» 2°. L'argile kaolinique est séparée de ce résidu par l'action dissolvante

et successive de l'acide sulfurique et de la potasse caustique; c'est ce qui constitue ce que nous avons appelé *l'analyse rationnelle.*

» 3°. Cette argile est une combinaison de silice, d'alumine et d'eau, dans des proportions définies, toujours à peu près les mêmes et qu'on peut indiquer par la *formule* $AS + Aq$, que nous appelons *immédiate.*

» 4°. Mais il y a encore dans beaucoup de ces argiles un excès de silice hors de combinaison, susceptible d'être dissoute, suivant certaines règles, dans la potasse caustique et qui se sépare nettement du silicate d'alumine hydraté qui constitue les véritables *argiles kaoliniques.*

» Le silicate d'alumine hydraté restant, donne une formule plus simple et plus générale que nous appelons *formule définitive* $AS + 2Aq$.

» 5°. Cet *excès* de silice dans les argiles kaoliniques séparées du kaolin par les moyens rappelés ci-dessus, peut être attribué à une décomposition électrique et successive du felspath, qui d'abord a transformé le felspath en argile de kaolin $A^3 S^3$ et en silicate de potasse insoluble KS^9; puis et par une nouvelle action, a transformé ce dernier en silicate de potasse soluble KS^8 et en silice S^1 qui reste dans le mélange avec l'argile.

» 6°. Enfin la variabilité dans les proportions de cet excès de silice dans les différentes argiles kaoliniques, peut être attribuée à une action postérieure des eaux naturelles, qui ont enlevé à ces argiles une plus ou moins grande quantité de la silice isolée et dissoluble.

ARTICLE V. — *Expériences et théorie sur la formation des kaolins.*

» § I. — On a émis dans le premier Mémoire l'idée que les felspaths auraient pu être décomposés par l'action de l'électricité voltaïque ou de contact. Cette idée avait été suggérée à l'un de nous (M. Brongniart), par le Mémoire de Gehlen, sur les kaolins de Passau, et par une conversation qu'il avait eue autrefois à Munich, avec cet habile chimiste.

» M. Fournet, dans son Mémoire sur la décomposition des minéraux d'origine ignée, a attribué l'altération de ces minéraux, d'abord à leur tendance au dimorphisme, qui dans leur refroidissement, les a désagrégés, et ensuite à l'action électrique déterminée principalement par le contact des roches de nature différente.

» Ces idées hypothétiques nous ont paru fortement appuyées par les observations de gisement que l'un de nous a faites, et qu'il a rapportées dans le premier Mémoire, sur les circonstances remarquables qui accompagnent les kaolins dans leurs gisements. On se rappelle les rapports con-

stants des kaolins avec des roches ferrugineuses, rapports qui pouvaient faire croire que le felspath ayant été jadis engagé dans des systèmes électriques, il s'était trouvé dans les conditions favorables pour être décomposé, à part la nature des causes qui auront fait fonctionner ces grands systèmes.

» Nous avions intérêt à vérifier par des expériences les conjectures déduites de ces observations et à voir si le felspath pouvait se décomposer par l'influence d'un courant électrique; nous avons fait deux sortes d'expériences propres à le constater.

» Dans la première nous nous sommes servis d'une batterie de 250 éléments de 55 millimètres carrés, et la seconde fois d'une batterie de 300, chargée avec une dissolution de sulfate de cuivre.

» La quantité de felspath très-pur soumis à l'expérience a été chaque fois de 5 grammes. Le liquide qui fermait le circuit était une très-faible dissolution de sel ammoniac, et l'expérience n'a jamais duré au-delà de six heures. Dans le premier essai on a trouvé que $0^{gr},098$ de felspath s'était décomposé en $0^{gr},030$ d'alumine et de potasse, qui se trouvaient dissoutes dans le liquide et $0^{gr},068$ de silice, restée en mélange avec le felspath non décomposé.

» Dans la deuxième expérience, on a décomposé $0^{gr},159$ de felspath en $0^{gr},054$ d'alumine et de potasse, qu'on a trouvé dans le liquide et en $0^{gr},105$ de silice que l'on a trouvée dans le résidu.

» § II. — Nous avons également tenté la décomposition du felspath par un courant très-faible, et cette décomposition a parfaitement réussi.

» Nous avons placé dans un tube recourbé en U, du felspath pur en poudre que nous avons recouvert d'eau distillée, de manière que chaque branche du tube en contenait jusqu'à la distance de 3 centimètres de l'ouverture. Nous avons suspendu, dans une des colonnes liquides, une petite lame de cuivre et dans l'autre colonne une petite lame de zinc.

» Les deux lames ont été mises en communication par un fil métallique qui traversait les bouchons de liége destinés à fermer les ouvertures du tube. Après quinze jours, nous avons remarqué que la colonne *zinc* était trouble, tandis que la colonne *cuivre* était limpide; cette différence a été constante jusqu'au moment où l'on a ouvert l'appareil.

» A cette époque, nous avons trouvé que le liquide *cuivre*, très-limpide, était fortement alcalin, faisait effervescence avec les acides et contenait exclusivement du carbonate de potasse. Le liquide *zinc* était neutre, et la matière blanche, qui le rendait trouble et qui en partie adhérait aux parois sous la forme d'une croûte granuleuse, était complétement soluble

dans une dissolution alcaline, d'où l'on pouvait la retirer par les moyens ordinaires sous la forme de silice et d'alumine. Avons-nous obtenu dans ce cas un silicate alumineux? C'est ce que nous n'avons pas pu décider, la matière dont nous pouvions disposer étant en trop petite quantité pour en faire un examen approfondi; mais le fait principal que nous désirions constater était la décomposition du felspath par l'électricité, et cette décomposition, nous croyons l'avoir obtenue de la manière la plus évidente.

» § III. — Nous avons voulu essayer de décomposer le felspath par la seule action de l'eau en vapeur à une haute température. M. Forchhammer croit la chose possible et dit l'avoir essayée; nous n'avons pas réussi; mais nous devons cependant dire comment nous avons opéré.

» Nous avons mis 60 grammes de pegmatite pulvérisée dans un petit récipient dont la forme était telle que la vapeur, mais non pas l'eau, pût y pénétrer. On a placé ce récipient ainsi chargé dans la partie supérieure de la chaudière à vapeur de la manufacture de produits chimiques de M. Payen à Grenelle. Cet appareil y est resté pendant *deux mois* sous une pression d'environ deux atmosphères; au bout de ce temps on le retira. La pegmatite qui n'acquiert dans l'eau aucune plasticité, était réduite en une bouillie très-plastique, ce qui pouvait faire supposer une profonde altération. Mais l'examen de cette bouillie montra que la pegmatite n'avait point été altérée, qu'il n'y avait rien eu de dissous, qu'il ne s'était formé aucune nouvelle combinaison, et que dans les conditions de l'expérience que nous avions faite, il n'y avait pas eu d'altération chimique.

» Nous ne disons pas que dans toute autre condition telle que de l'eau en vapeur injectée par jets dans des fissures d'une pegmatite, de l'eau en vapeur accompagnée d'acide carbonique ayant acquis cette action puissante que M. Fournet a reconnue à celle qui sort des fissures du granite à la mine de Pongibault, nous n'affirmons pas que l'eau en vapeur dans de telles conditions ne puisse agir sur la pegmatite, avec une énergie capable de la décomposer. Ce sont de nouvelles expériences à faire; mais ce sont des expériences longues et difficiles et d'autant plus difficiles que sans vouloir approcher des puissants moyens de la nature en masse, action et temps, on ne peut cependant espérer de succès d'expériences faites sur une trop petite échelle.

ARTICLE VI. — *Pâtes de porcelaines artificielles.*

» § Ier. — La différence de composition des kaolins employés dans la fabrication des porcelaines, résultant des proportions assez variables, même dans les kaolins d'une même carrière, entre l'argile kaolinique proprement dite et ce que nous avons appelé *résidu*, apporte dans les qualités des pâtes qui en sont faites des différences considérables.

» On ne peut arriver à faire des pâtes à peu près semblables par la couleur, la transparence et le degré de fusibilité au feu de cuisson, des pâtes qui aient les mêmes rapports de dilatabilité avec le vernis ou couverte, la même solidité, c'est-à-dire opposant la même résistance au choc et aux changements de température, des pâtes enfin présentant la même retraite ou diminution de volume à la cuisson; on ne peut, dis-je, arriver à réunir toutes ces qualités dans deux mêmes pâtes que par de nombreux tâtonnements.

» Il y a longtemps que j'ai pensé qu'il fallait que la manufacture de Sèvres arrivât, s'il était possible, à trouver des principes scientifiques pour obtenir des pâtes qui fussent toujours les mêmes, et qu'il fallait d'abord s'assurer que les mêmes éléments y seraient constamment dans les mêmes proportions.

» En conséquence, après avoir cherché au moyen de l'analyse faite par M. A. Laurent de onze des plus belles porcelaines fabriquées à Sèvres depuis 1770 jusqu'à ce jour, quels étaient les éléments en silice, alumine, chaux et potasse qui constituaient ces pâtes, j'ai, depuis 1838, profité des talents de MM. Laurent et Malaguti pour connaître la composition exacte des kaolins, des felspaths et des autres matières qui doivent entrer dans la composition des pâtes, afin de les mêler de manière à avoir toujours des pâtes composées de ces mêmes éléments.

» Le succès a *généralement* confirmé l'efficacité de cette marche scientifique; et depuis que je l'ai adoptée, je n'ai plus éprouvé dans les qualités des pâtes de ces différences et de ces défauts qu'on ne savait comment éviter ou corriger.

» § II. — Je soupçonnais depuis longtemps que la nature des éléments ne faisait pas tout dans la composition des pâtes céramiques, mais que le mode d'agrégation, que l'état moléculaire de ces éléments pouvait avoir la plus grande influence sur leurs qualités, même les plus caractéristiques, telles que, par exemple, la fusibilité, le retrait, etc., et qu'il n'était pas indifférent de prendre ces éléments dans toutes les espèces de

pierres ou de roches qui les renferment, mais qu'il fallait avoir égard à la contexture de ces roches et probablement aussi à la manière dont ces éléments étaient combinés entre eux.

» § III. — En conséquence j'ai établi la série d'expériences suivante:

» La pâte de porcelaine de Sèvres telle qu'elle a été faite pendant soixante ans, sans qu'on le sût, et telle qu'elle est faite depuis 1836, mais rationnellement, est composée de

Silice	58
Alumine	34,5
Chaux	4,5
Potasse	3
	100,0

» Le tout supposé privé d'eau par une chaleur incandescente.

» Ces éléments sont pris, 1° dans les kaolins nommés argileux et caillouteux, tous deux donnant de la silice, mais le premier donnant en outre et principalement l'alumine et le second la potasse; 2° dans le sable quarzeux pur de la butte d'Aumont, et 3° dans la craie de Bougival ou de Meudon.

» J'ai cherché à prendre ces éléments dans d'autres matières, et même à introduire dans les mélanges un ou deux éléments obtenus purs par préparation chimique. J'ai cherché enfin à faire une porcelaine uniquement composée d'alumine tirée de l'alun, de silice précipitée de sa dissolution alcaline, de chaux pure et de potasse. On va voir qu'à mesure que le mélange se compose d'éléments préparés artificiellement, la pâte s'éloigne d'autant plus par toutes ses propriétés de la vraie pâte de porcelaine.

» § IV. — Je ne rapporterai pas ici tous les détails des expériences, je me contenterai d'en faire connaître les résultats.

» Je dirai d'abord que les pâtes de porcelaine dans lesquelles on a substitué le marbre blanc à la craie et le silex pyromaque au sable quarzeux de la butte d'Aumont, n'ont présenté entre elles aucune différence ni dans leur façonnage, ni dans leur qualité après la cuisson.

» J'ai voulu ensuite faire une pâte de porcelaine composée des matières élémentaires qui la constituent, mais obtenues par des préparations chimiques prises isolées et mêlées dans des proportions exactement les mêmes que dans la porcelaine de Sèvres.

» J'ai donc fait suivant les règles de l'art une pâte composée comme il suit :

Silice pure obtenue par précipitation de sa dissolution alcaline...	41,00	58,00
Silice renfermée dans la fritte préparée pour avoir la potasse....	17,00	
Alumine pure extraite de l'alun ordinaire par l'ammoniaque et desséchée à la chaleur incandescente........		34,50
Potasse prise dans la fritte........		3,00
Chaux prise dans un marbre dont la pureté était connue........		4,50
		100,00

» Cette pâte, extrêmement courte, a été très-difficile tant à tourner qu'à mouler; nous nous y attendions. Cependant un adroit tourneur est venu à bout d'en faire de petites tasses minces et une plaque à dimension déterminée.

» Ces pièces, passées au four à porcelaine dans la partie où la température est la moins élevée, ont toutes fondu en une masse d'un blanc d'émail, remplie de bulles. On s'est assuré par un examen rigoureux de l'alumine, que cette terre ne renfermait plus de potasse.

» On a recommencé cet essai en diminuant la proportion de la fritte d'un tiers, pour diminuer d'autant la potasse.

» Les plaques passées seulement au feu de dégourdi n'ont pas fondu, mais elles ont pris 18 pour 100 de retrait, et au grand feu, comme elles ne s'étaient que ramollies, on a pu mesurer le retrait, qui a été jusqu'à 28 pour 100.

» Ces expériences, répétées plusieurs fois et un peu variées de manière à diminuer la fusibilité tantôt en introduisant dans les nouvelles pâtes de la poudre des pièces déjà cuites, tantôt en employant du quarz broyé au lieu de silice précipitée, ont donné à peu près les mêmes résultats, c'est-à-dire toujours une pâte ayant une fusibilité beaucoup supérieure à celle que présente la porcelaine exposée à la plus haute température.

» § V. — Il résulte de ces expériences que des éléments de même nature, combinés dans les mêmes proportions, donnaient un composé bien plus fusible lorsqu'on les présentait isolés que quand ils formaient déjà des combinaisons, et qu'il n'était pas indifférent, sous ce rapport, de mêler ensemble de la silice, de l'alumine et même une fritte de potasse, ou bien du silicate d'alumine et de potasse déjà tout formé.

» D'après ces considérations nous avons renoncé à faire de la porcelaine par la réunion immédiate de ses éléments isolés, et nous avons voulu

savoir si l'on pourrait arriver à faire cette belle poterie en prenant ses éléments déjà combinés, mais dans d'autres matières terreuses que le kaolin.

» § VI. — Nous avons d'abord pris l'argile comme le corps s'approchant le plus du kaolin, devant nous contenter de regarder comme porcelaine la pâte qui, cuite à haute température, aurait la densité, la solidité, l'infusibilité et la translucidité qui caractérisent cette sorte de poterie, mais sans y exiger la blancheur, qui n'est qu'une qualité secondaire.

» Il manquait deux choses à l'argile infusible et sensiblement exempte de chaux qu'on nomme argile plastique.

» 1°. La quantité d'alumine que renferment en général les kaolins employés à Sèvres;

» 2°. La potasse qui n'y est, comme on le sait par les expériences de M. Mitscherlich, qu'en très-faible proportion.

» Les expériences suivantes vont montrer comment nous avons tâché d'y suppléer.

» § VII. — L'argile plastique de Dreux remplaçant le kaolin.

» Nous avons éprouvé ici beaucoup de difficultés à opérer ce remplacement. Nous avions prévu celle qui devait résulter de l'emploi, l'argile plastique étant beaucoup plus liante que le kaolin; mais cette argile ne renfermant pas la quantité de potasse qui était nécessaire pour arriver aux mêmes proportions de matières élémentaires de la porcelaine de Sèvres, il a fallu aller la chercher dans des corps qui n'étaient plus des matières argileuses.

» Étant obligés, à cause de la composition de la fritte, de diminuer la proportion de l'argile plastique, nous avons dû prendre l'alumine qui nous manquait dans l'alumine pure résultant de la décomposition de l'alun.

» La potasse, à cause de sa dissolubilité, ne peut être introduite immédiatement dans une pâte, il a donc fallu l'enfermer dans une fritte. On détermina par l'analyse la composition de cette fritte; mais comme dans cette première expérience la fritte ajoutait à la pâte une grande quantité de silice, il fallut réduire d'autant la proportion d'argile et remplacer l'alumine que cette réduction enlevait par de l'alumine artificielle. On fit alors une pâte qui fut composée comme il suit :

	SILICE.	ALUMINE.	CHAUX.	POTASSE.
De 69,75 d'argile plastique de Dreux privée d'eau..................	41,44	27,89	»	»
20,71 de fritte......................	16,56	....	0,89	3,00
6,61 d'alumine......................	....	6,61	»	»
6,60 de craie......................	....	....	3,61	»
103,67	58,00	34,50	4,50	3,00

» Proportions normales de la pâte de porcelaine de Sèvres.

» Cette pâte se travaillait facilement mais acquérait, à un fort feu de dégourdi, la compacité et la dureté du grès, en se déformant considérablement; elle ne prenait que très-difficilement l'émail, ne présentait qu'une très-faible translucidité au grand feu et prenait un retrait qui allait jusqu'à 16 p. $\frac{0}{0}$.

» Ce n'était donc pas de la porcelaine, quoique composée rigoureusements des mêmes éléments.

» § VIII. — Nous avons voulu changer les matières en conservant toujours les mêmes éléments dans les mêmes proportions : pour y arriver, nous avons fait une fritte qui, contenant beaucoup moins de silice que la précédente, ne nous forçait pas de réduire les proportions d'argile plastique et nous permettait de supprimer l'alumine artificielle.

» Nous avons obtenu une pâte composée de

	SILICE.	ALUMINE.	CHAUX.	POTASSE.
79,31 d'arg. plast. de Dreux, privée d'eau.	44,12	34,50	»	»
4,51 de sable d'Aumont................	4,51	»	»	»
12,50 fritte cuite au grand feu............	9,37	....	....	3,00
7,98 craie..........................	....	....	4,50	»
104,30	58,00	34,50	4,50	3,00

» Les pièces faites avec ces matières cuites au dégourdi avaient déjà acquis la compacité et la dureté du grès, s'étaient ondulées, bosselées, dé-

formées; elles avaient pris un retrait d'environ 16 p. $\frac{0}{0}$, mais elles étaient plus blanches, moins déformées, moins bouillonnées que les précédentes et avaient acquis même un commencement de translucidité.

» Ainsi, il a suffi de remplacer le kaolin, généralement peu plastique, par une argile très-plastique, pour qu'une pâte, faite avec cette argile dans les mêmes proportions élémentaires que la porcelaine, ne présentât plus les qualités caractéristiques de cette poterie.

» § IX. — On connaissait déjà ce résultat, car il était très-naturel que dans les contrées où il n'y a pas de kaolins, mais de belles argiles, on eût cherché à faire de la porcelaine en substituant cette argile au kaolin. On n'y était jamais parvenu. Il fallait, pour approcher de cette poterie dure, translucide et prenant bien la couverte, toujours associer, comme dans les hygiocérames, du kaolin à l'argile.

» Mais on pouvait croire que tous les éléments de la porcelaine à kaolin ne se trouvaient pas dans les pâtes de porcelaine tentées avec l'argile seule. Or les expériences précédentes, faites sur des pâtes de composition chimique exactement la même que celle de la porcelaine, prouvent que c'est bien dans l'état des parties, et non dans leur nature que consistent plusieurs des propriétés caractéristiques des pâtes.

» § X. — On a vu qu'il y avait une assez grande difficulté à introduire, dans les pâtes artificielles de porcelaine, les 3 p. $\frac{0}{0}$ de potasse nécessaires à leur composition, qu'on ne pouvait le faire directement à cause de la solubilité de cet alcali, et qu'il fallait se servir pour véhicule d'un corps vitreux et par conséquent d'un composé qui était dans un état très-différent de celui où est la potasse dans le felspath.

» Pour compléter toutes les tentatives de pâtes artificielles, nous avons voulu voir si, en prenant la potasse nécessaire dans une autre pierre que le felspath, nous pourrions, sans le secours de ce minéral, faire une pâte semblable à la porcelaine.

» En recherchant quelle serait l'espèce minérale qui nous fournirait le plus de potasse, nous avons choisi l'amphigène comme étant la pierre qui remplirait le plus complétement les conditions que nous voulions y trouver réunies.

» Cette pierre contenait suffisamment de silicate de potasse pour la composition d'une pâte de porcelaine composée comme il suit :

	SILICE.	ALUMINE.	CHAUX.	POTASSE.
70,37 argile plastique de Dreux simplement séchée..................	33,48	26,18	»	»
33,33 amphigène	21,00	8,32	0,60	3,00
3,52 sable quarzeux d'Aumont...... ..	3,52	»	»	»
7,00 craie.........................	....	....	3,90	»
114,22 (*)	58,00	34,50	4,50	3,00

(*) A cause de l'eau de l'argile non calcinée et de l'acide carbonique de la craie.

» Nous avons fait deux compositions un peu différentes par l'état de l'argile plastique employée; la seconde, dans laquelle il y avait moitié de cette argile calcinée, a donné une porcelaine plus parfaite quoique encore un peu bouillonnée, mais prenant bien la couverte, ne se déformant pas à la cuisson, ayant acquis la translucidité de la porcelaine, prenant au dégourdi 10 p. $\frac{0}{0}$ de retrait, et au grand feu 12 p. $\frac{0}{0}$.

» § XI. — Il n'était pas nécessaire de pousser plus loin les expériences pour prouver que dans les pâtes céramiques, l'état des éléments a la plus grande influence sur la facilité de la fabrication et sur les qualités les plus intimes de ces pâtes, selon que l'on prend ces éléments, soit dans l'état d'isolement, soit déjà combinés entre eux, ou selon qu'on les prend ayant leurs parties, soit dans un état de finesse ou d'arrangement différent (telles que cristallisées ou en poussière ténue), soit dans des positions relatives différentes (telles qu'écartées par la présence de l'eau, ou déjà rapprochées par l'expulsion complète de ce corps à l'aide d'une chaleur incandescente).

» § XII. — Il nous semble que ces expériences nous permettent de conclure que dans les fabrications industrielles où l'action chimique a beaucoup de part, il est important de porter la plus grande attention sur l'état de structure où se trouvent les matériaux que l'on emploie. Ces recherches et leurs résultats pourront expliquer les anomalies si fréquentes que présentent des produits dans lesquels on fait entrer les mêmes corps dans les mêmes proportions, mais dont l'état moléculaire était, sans qu'on y fît assez d'attention, extrêmement différent. »

PHYSIOLOGIE. — *Recherches sur le développement des os (cinquième Mémoire)*; *par* M. **Flourens**.

Formation du cal.

« La formation du cal n'est qu'un cas particulier du cas général de la formation des os. Avoir donné le mécanisme de la formation des os, comme je l'ai fait dans mon précédent Mémoire (1), c'est donc avoir donné aussi, et par cela même, le mécanisme de la formation du cal.

» Le cal est une portion d'os; et cette portion d'os se forme comme l'os entier. C'est le périoste qui produit le cal, comme il produit l'os.

» Or, on a déjà vu comment le périoste produit l'os; il ne reste donc plus qu'à faire voir comment il produit le cal.

» Trois opinions principales ont successivement régné sur la formation du cal. La première est celle qui a précédé Duhamel; la seconde est celle de Duhamel lui-même; la troisième est celle de Haller.

» Voici comment Duhamel rend compte de l'opinion qui régnait avant lui.

« On se contente d'admettre ordinairement, dit-il, que cette grosseur
» osseuse que l'on nomme le cal, et qui réunit les os fracturés, est formée
» par un épanchement de suc osseux qu'on suppose qui transsude ou de l'os
» même, ou des parties voisines, et l'on croit que ce suc osseux soude l'un
» à l'autre les deux bouts d'os rompus, à peu près comme les plombiers
» soudent avec de l'étain deux bouts de tuyau (2).

» D'autres, ajoute-t-il, ont cru qu'outre cet épanchement du suc osseux,
» les extrémités des fibres osseuses rompues s'allongeaient et se joignaient
» les unes aux autres, à peu près comme le font les parties molles (3). »

» D'après ces deux opinions, ou plutôt d'après cette opinion, car il est aisé de voir que les deux n'en font guère qu'une, la réunion des bouts d'os rompus se faisait donc, soit par le simple épanchement d'un suc osseux, soit par cet épanchement combiné avec l'allongement des fibres osseuses. Telles étaient les idées reçues, avant Duhamel, sur la formation du cal.

» Duhamel ne tarda pas à s'en faire d'autres.

---

(1) Voyez *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, séance du 4 octobre 1841.

(2) *Observations sur la réunion des fractures des os; premier Mémoire*, p. 99. — *Mémoires de l'Académie des Sciences*, année 1741.

(3) *Ibid.*, p. 99.

» Dès ses premières expériences, tantôt fracturant les os, tantôt se bornant à pratiquer sur ces os de simples trous, il vit toujours le périoste ou s'ossifier autour des bouts d'os fracturés pour les unir par une sorte de *virole osseuse*, ou pénétrer entre ces bouts pour les unir par une sorte de *continuité osseuse* (1), ou s'enfoncer enfin dans les trous des os pour remplir ces trous.

» Et voici les conclusions qu'il tira de ces faits.

« Ces expériences, dit-il, lèvent, je crois, les principales difficultés qu'on » avait sur la réunion des fractures et sur la formation des cicatrices qui » opèrent la guérison des plaies des os; car si l'on avait peine à concevoir » que des fibres dures et raides, comme le sont celles des os, fussent ca- » pables de s'allonger, de s'étendre et de se souder les unes aux autres, on a » lieu d'être satisfait quand on voit que ce sont les fibres molles, ductiles » et expansibles du périoste qui se gonflent, qui prêtent, qui s'allongent, qui » se soudent (2). »

« On ne sera point non plus en peine, continue-t-il, de savoir d'où » transsude le suc osseux qu'on croyait nécessaire pour former le cal, » puisqu'on voit que c'est le périoste qui, après avoir rempli les plaies des » os, ou s'être épaissi autour de leurs fractures, prend ensuite la consis- » tance de cartilage, et acquiert enfin la dureté des os (3). »

» Il n'y a donc, selon Duhamel, ni *suc osseux épanché*, ni *allongement des fibres osseuses*: le cal n'est que l'*endurcissement du périoste* (4).

» A peine cette opinion de Duhamel fut-elle connue, que Haller se hâta de la combattre; et, s'il est permis de le dire, il se hâta trop.

» Alexandre Macdonald l'a déjà remarqué : on voit trop, dans Haller, le parti pris de combattre les idées de Duhamel. « Aussi, ajoute Alexandre » Macdonald, paraît-il beaucoup plus occupé d'accommoder les expé- » riences à son opinion, que son opinion aux expériences (5). »

---

(1) Voyez ce que j'ai déjà dit là-dessus dans mon précédent Mémoire : *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, séance du 4 octobre 1841.

(2) *Observations sur la réunion des fractures des os; premier Mémoire*, p. 107. — *Mémoires de l'Académie des Sciences*, année 1741.

(3) *Ibid.*, p. 107.

(4) Ce sont ses propres expressions. *Ibid.*, p. 107.

(5) *Si opinionem præclari hujus physiologi de ossium formatione animo contemplemur, non possumus non existimare illum præjudicatam opinionem contra sententiam Hamelii accepisse, ideoque experimenta ad opinionem, potiùs quam opinionem ad experimenta animo accommodasse.* Alexandre Macdonald : *Disputatio inauguralis de necrosi ac callo*, p. 98.

» La plupart des objections de Haller ne portent pas plus contre l'opinion de Duhamel, qu'elles ne porteraient contre toute autre opinion quelconque.

» Par exemple, après avoir dit que « l'état primordial de l'os est celui » d'une glu (1), et que la formation des os est due à la coagulation et à » l'endurcissement d'un suc (2) », Haller fait à Duhamel cette objection :

« Je ne comprends pas, lui dit-il, que la dure-mère ait pu former un os » aussi composé que l'est l'os pierreux, ni que la membrane tendre et dé» licate de la coquille, ou des canaux demi circulaires, ait pu servir de » moule à l'os pierreux, ou lui imprimer ses spirales et ses contours (3). »

» Duhamel aurait pu lui demander s'il comprenait mieux, lui Haller, comment ces *canaux*, ces *contours*, ces *spirales*, avaient pu se former par l'endurcissement d'une *glu*, ou la coagulation d'un *suc*.

» Voici une autre objection de Haller, laquelle accuse peut-être plus de précipitation encore.

» Les couches osseuses, dit-il, qui se forment dans un animal nourri de » garance, sont rouges, et le périoste reste blanc; donc les couches os» seuses ne sont point formées par le périoste (4). »

» Fougeroux lui répond très-bien : « En faisant un raisonnement tout » pareil, je dirai : la grande apophyse du sternum des oiseaux ne prend » aucune teinte de rouge tant qu'elle est cartilagineuse, quoique ces ani» maux usent dans leurs aliments de beaucoup de garance; l'apophyse du » sternum des oiseaux, lorsqu'elle est convertie en os, prend très-bien, au » contraire, la teinture de la garance; donc l'apophyse du sternum des » oiseaux n'est pas formée par le cartilage qui en occupait la place (5). »

» En effet, le cartilage ne rougit pas plus (6) que le périoste; et si l'argument valait contre le périoste, il vaudrait contre le cartilage. Or, le cartilage se transforme en os; Haller n'en doutait pas. La *non-coloration* ne prouve donc pas plus contre le périoste, qu'elle ne prouve contre le cartilage.

---

(1) Voyez, dans les *Mémoires sur les os*, recueillis par Fougeroux, le Mémoire de Haller et de Dethleef sur la *formation des os*, p. 181.

(2) *Ibid.*, p. 148.

(3) *Ibid.*, p. 149.

(4) *Ibid.*, *premier Mémoire de Fougeroux*, p. 24.

(5) *Ibid.*, p. 24.

(6) Le cartilage ne rougit qu'en recevant le *sel terreux*, le *phosphate calcaire*, c'est-à-dire qu'en *s'ossifiant*. Voyez mon *premier Mémoire concernant l'action de la garance sur les os : Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, t. X, année 1840.

» Mais, venons à des propositions plus précises, à des assertions plus raisonnées, plus réfléchies, de Haller :

» Selon Haller : « le cal de l'os est formé par un suc gélatineux qui suinte » des extrémités fracturées de l'os, surtout de la moelle, et qui s'épanche » autour de la fracture (1). »

» Il affirme, d'un autre côté, que « le périoste n'a aucune part à la » réunion des os, qu'il ne fait pas partie du cal, qu'il n'est pas attaché au » cal (2). »

» Telles sont les deux propositions fondamentales de Haller.

» Par la première, il établit sa théorie. Par la seconde, il renverse la théorie de Duhamel.

» Chacune de ces propositions mérite donc un examen sérieux.

» Haller veut que la formation de l'os, que la formation du cal, ne soient que l'endurcissement d'un *suc gélatineux* (3). C'est là sa théorie ; et c'est aussi, à de très-légères modifications près, celle de presque tous les physiologistes qui sont venus depuis (4).

» On peut en juger par ces paroles de Béclard.

« Dans la réunion d'une fracture, il y a successivement, dit Béclard, agglutination des fragments par un liquide organisable, dont le sang fournit les matériaux ; ossification de ce liquide infiltré tout autour de la » fracture, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur ; enfin, réunion vasculaire et » osseuse entre les fragments eux-mêmes (5). »

» Je n'ai pas besoin de faire remarquer que ce *liquide organisable* (6)

---

(1) *Mémoires sur les os*, recueillis par Fougeroux ; *Mémoire de Haller*, p. 174.

(2) *Ibid.*, p. 175.

(3) « Ce suc, dit-il, s'épaissit, devient une gelée tremblante, passe par d'autres de» grés de consistance, et devient à la fin cartilagineux. » *Ibid.*, *Mémoire de Haller*, p. 174.

(4) Notre célèbre confrère, M. Larrey, a émis une opinion nouvelle. « Selon lui, la » soudure et la réparation des os ne se fait et ne peut se faire que par les vaisseaux » propres des pièces osseuses lésées. » Voyez son grand ouvrage, intitulé : *Clinique chirurgicale*, t. III, p. 470.

(5) Béclard, *Anatomie générale*, p. 521.

(6) Ou, comme on s'exprime plus communément aujourd'hui, *lymphe organisable*. Duhamel avait aussi vu cette *lymphe sanguinolente* (c'est l'expression dont il se sert) ; mais il la compare, très-judicieusement, « aux épanchements qui se font dans toutes les » occasions où il arrive rupture de vaisseaux. » *Mémoires sur les os*, recueillis par Fougeroux ; *Second Mémoire de Fougeroux*, p. 123.

qui, successivement, s'épanche, s'ossifie et réunit les fragments osseux, n'est que le *suc gélatineux* de Haller. La théorie la plus récente, la théorie actuelle, n'est donc au fond, comme je viens de le dire, que celle de Haller.

» Or on a vu, par mon précédent Mémoire (1), ce qu'il faut penser de cette théorie. Dans les expériences faites à la manière de celles de Troja, il n'y a pas de *suc épanché* entre le périoste et l'os, et cependant, entre le périoste et l'os, un nouvel os se forme; la formation de l'os n'est donc pas le simple endurcissement, la simple ossification d'un *suc*.

» Je passe à la seconde proposition de Haller. L'examen de cette proposition fera l'objetprincipal de ce Mémoire.

» Haller dit que: « le périoste n'a aucune part à la réunion des os, qu'il ne » fait pas partie du cal, qu'il n'est pas attaché au cal. »

» Voilà ce que dit Haller. Mais les pièces, marquées des n°s 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 et 24, que je mets sous les yeux de l'Académie, prouvent toutes le contraire.

» Les deux pièces n°s 16 et 17, sont les deux moitiés d'un radius de chien (2). L'os a été scié en long. L'animal avait été opéré le 27 juin: quinze jours après l'opération, il fut tué.

» Or, la matière qui forme le cal, la matière qui réunit les bouts rompus de l'os, est déjà cartilagineuse; et cette matière cartilagineuse tient de la manière la plus évidente au périoste.

» Et quand je dis *tient*, je m'exprime mal. Si elle ne faisait que *tenir*, si elle ne faisait qu'*adhérer*, on pourrait conserver du doute. Mais elle *se continue* avec le périoste; mais, en plus d'un point, elle est encore le périoste même; et le doute n'est plus possible.

» Les pièces, n°s 18 et 19, sont les deux moitiés du radius d'un autre chien. L'os est toujours scié en long. L'animal n'a survécu à l'opération, c'est-à-dire à la fracture de l'os, que douze jours.

» Aussi le cal n'est-il pas encore complétement cartilagineux. C'est le périoste même qui pénètre entre les bouts d'os rompus, et qui les unit l'un à l'autre.

---

(1) Voyez *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, séance du 4 octobre 1841.

(2) Ce chien, ainsi que les deux qui suivent, était âgé d'environ six semaines au moment de l'opération.

» Il faut en dire autant des pièces n°s 20 et 21. Ces deux pièces sont les deux moitiés d'un cubitus de chien.

» L'animal n'a également survécu que douze jours à l'opération, et la matière du cal n'est également qu'à demi cartilagineuse. Ce n'est encore qu'un fibro-cartilage; mais ce fibro-cartilage se continue de la manière la plus complète, d'une part avec le périoste, et de l'autre avec les bouts d'os rompus.

» Les deux pièces, n°s 22 et 23, sont les deux moitiés d'un radius de pigeon.

» L'animal avait été nourri avec de la garance, et l'os est rouge.

» Ces deux pièces sont une preuve nouvelle, et plus décisive encore, s'il est possible, de ce que je viens de dire.

» L'animal était adulte, et il a survécu à la fracture de l'os à peu près un mois.

» Or, sur les deux moitiés de cet os, scié en long, on voit, à l'endroit de la fracture, le périoste pénétrer entre les bouts d'os rompus, s'y transformer en fibro-cartilage, en cartilage; et, au milieu de ce cartilage qui tient au périoste, au milieu de ce périoste qui tient aux bouts d'os rompus, on voit un noyau osseux, lequel est rouge ainsi que l'os, parce que, comme je viens de le dire, l'animal avait été soumis au régime de la garance.

» Enfin la pièce n° 24 est l'humérus d'un pigeon qui, comme le précédent, a survécu à la fracture de l'os à peu près un mois.

» Les bouts rompus de l'os sont unis par un fibro-cartilage déjà fort épais; et, au milieu de ce fibro-cartilage, se voit un noyau osseux, lequel est rouge ainsi que l'os, parce que l'animal avait été soumis, comme le précédent, au régime de la garance.

» Je pourrais présenter encore un grand nombre de pièces, mais elles ne feraient toutes que prouver la même chose. On verrait toujours le périoste pénétrer entre les bouts d'os fracturés pour y former le fibro-cartilage qui les unit, et ce fibro-cartilage s'ossifier pour former le cal. Le cal est donc formé par le périoste.

» Haller et ses partisans ont beau soutenir le contraire. Ici tout dépend du fait. Et si je ne me trompe point, si ces pièces que je présente à l'Académie, je les ai bien vues : le périoste produit le fibro-cartilage, et le fibro-cartilage produit le cal.

» Au reste, ce fait capital, ce fait qui décide tout, ce fait de l'adhé-

rence du périoste au cal, je ne suis pas le seul, tant s'en faut, qui l'ait revu depuis Duhamel.

» Fougeroux dit : « Lorsque je disséquais le périoste, en commençant » par l'extrémité de l'os, et en conduisant la dissection vers la tumeur, » j'ai toujours été obligé d'emporter avec le périoste la substance en ap- » parence mucilagineuse, ou devenue cartilagineuse; bien plus, j'ai tou- » jours trouvé des lames du périoste qui se perdaient dans le cal en partie » ossifié (1). »

» On pourrait craindre, à la vérité, que Fougeroux n'eût l'esprit trop prévenu pour Duhamel. Il observait trop près de lui, pour ne pas voir un peu par ses yeux.

» Mais Troja, mais Macdonald, ne partageaient pas assurément la prévention de Fougeroux pour Duhamel. Ils soutiennent tous deux l'opinion de Haller, que le cal n'est dû qu'à l'endurcissement d'une matière gélatineuse. Et cependant ils conviennent tous deux, car ils sont aussi consciencieux qu'habiles, qu'ils ont vu souvent le périoste tenir à cette matière.

» Troja avoue qu'il n'a pas toujours réussi, quelques précautions qu'il ait prises, à séparer sans déchirure la matière cartilagineuse du périoste (2). Il dit que cette matière paraît naître des lames du périoste (3); que, si l'on enlève le périoste, elle suit (4); et que ces deux choses sont si unies, qu'elles semblent n'en faire qu'une (5).

» Macdonald dit aussi qu'il a vu le périoste tenir à la matière cartilagineuse, et y adhérer à tel point, qu'on ne pouvait l'enlever sans enlever une partie de cette matière (6).

---

(1) *Mémoires sur les os*, recueillis par Fougeroux; *Second Mémoire de Fougeroux*, p. 120.

(2) FERE SEMPER, *si excepero quando nimis sollicite procedebam, periostium, sive internam periostii laminam, ab interna tumoris superficie secernere potui.* (*De novorum ossium, in integris aut maximis, ob morbos, deperditionibus, regeneratione*, p. 191.)

(3) *Hæc relata crusta, primis diebus,... . ex periostii laminis oriri videbatur. Ibid.*, p. 76.

(4) ... *Si profundabatur ad os usque, et ex ossis superficie sublevationis initium ducebatur, periostium comitabatur. Ibid.*, p. 49.

(5) ... *Unum et altera, ambo simul unita, sic videbantur continuata ut affirmare non dubitasses solum fuisse periostium eo modo tumefactum. Ibid.*, p. 49.

(6) *Materia ipsa gelatinosa renato periosteo adeo adherabat, ut maximam ejus partem, uno cum hoc detraxerim.* Alexandre Macdonald, *Disputatio inauguralis de ne-*

» Voilà ce que disent Troja et Macdonald; et je ne ferai sur ce qu'ils disent qu'une remarque. C'est que vingt cas où le périoste aura paru ne pas se continuer avec la matière du cal ne prouvent pas, car la *discontinuité* peut être du fait de l'anatomiste; et qu'un seul cas où l'on aura vu le périoste tenir évidemment à la matière du cal prouve, car la *continuité* ne saurait être du fait de l'anatomiste.

» Je termine ce Mémoire en rappelant les points principaux de la théorie de Duhamel.

» Duhamel dit que, dans celles de ses expériences où l'os avait été percé par un trou, il a vu le périoste se porter dans ce trou et le remplir (1). Je montre, dans la pièce n° 13, d'un côté le trou de l'os, et, de l'autre, le prolongement du périoste qui se portait dans ce trou et le remplissait.

» Duhamel dit qu'il a vu des lames en partie membraneuses et en partie osseuses (2). Je montre, dans la pièce n° 12, une lame qui est os par un bout et périoste par l'autre.

---

crosi ac callo, p. 55. — *Ab initio periosteum arcte cum effuso humore gelatinoso conjunctum observavimus, ità ut* HAUD RARO *difficillime a se invicem separarentur. Ibid.*, p. 68.

(1) « Je pris, dit M. Duhamel, deux pigeonneaux, un petit chien, et un jeune » agneau. Je piquai assez profondément le gros os de la jambe de ces animaux... Un » des pigeonneaux fut tué trois jours après qu'on lui eut fait les petites plaies dont je » viens de parler. L'autre pigeonneau ne fut tué que huit jours après le commence- » ment de l'expérience. On laissa le petit chien vivre quinze jours, et l'agneau un » mois.

» Dans l'examen que je fis de l'os du pigeonneau qui avait été tué le premier, je vis » que le périoste s'épaississait vis-à-vis le petit trou qu'on avait fait à l'os, et ce trou » était rempli par un bouchon que formait l'épaississement du périoste. Je disséquai » cette membrane,... et, sans la moindre difficulté, le petit bouchon sortit du trou » et resta attaché au périoste, dont on voyait clairement qu'il faisait partie.

» En disséquant le second pigeonneau, je trouvai le petit mamelon beaucoup plus » adhérent à l'os.

» L'adhérence était si considérable dans le petit chien, qu'il ne me fut pas possible » de le détacher de l'os...; enfin, l'union était si parfaite à l'os de l'agneau, qu'on » avait beaucoup de peine à reconnaître l'endroit de la piqûre. » *Observations sur la réunion des fractures des os ; premier Mémoire*, p. 106. — *Mémoires de l'Académie des Sciences*, année 1741.

(2) « Je m'assurai qu'il y avait plusieurs lames qui étaient partie périoste et partie » osseuse. » *Quatrième Mémoire sur les os*, p. 100. — *Mémoires de l'Académie des Sciences*, année 1743.

» Duhamel dit qu'il a vu le périoste fournir, par ses lames internes, les lames de l'os (1). Je montre, dans les pièces nos 7 et 8, la couche cartilagineuse, premier germe du nouvel os, tenant à la lame interne du périoste.

» Enfin, Duhamel dit qu'il a constamment vu le périoste tenir au cal (2); et je montre, dans les pièces nos 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 et 23, les preuves les plus complètes de cette assertion.

» La théorie de Duhamel, théorie qui ne voit, dans l'ossification, que la transformation du périoste en os, me paraît donc prouvée par toutes mes expériences.

» Je n'ai parlé, dans ces deux Mémoires, que de la formation et de la reproduction des os longs. Je traiterai, dans un prochain Mémoire, de la reproduction des os plats, et particulièrement de la reproduction des os du crâne. »

M. **Audouin**, en présentant deux opuscules publiés récemment à Bonn, donne dans les termes suivants une idée de leur contenu:

Symboles pour l'anatomie du hérisson d'Europe; thèse soutenue à Bonn, par M. **Seubert**, en 1841 (accompagnée de deux planches lithographiées).

« L'auteur s'est attaché seulement, dans un premier chapitre, à l'étude des muscles sous-cutanés; et dans un second, aux parties génitales du mâle; il ne s'est occupé d'aucun autre organe. »

M. **Audouin**, ayant en double cette thèse, s'est empressé de l'offrir à l'Académie, et il a cru devoir mentionner cette circonstance sur le titre de la brochure.

Anatomie et histoire du développement des Apus cancriformis *de Schœffer;* thèse soutenue à Bonn, par M. **Zaddach**, en 1841 (accompagnée de quatre planches lithographiées).

« Cette thèse est divisée en trois parties. Dans la première, l'auteur donne une description assez minutieuse des parties externes de ces animaux, bien qu'il remarque que Schœffer les a déjà décrites avec soin.

---

(1) « J'ai fait voir que les lames intérieures du périoste s'ossifient, et qu'elles augmentent la grosseur des os. » *Cinquième Mémoire sur les os,* p. 121. — *Mémoires de l'Académie des Sciences,* année 1743.

(2) Voyez ci-dessus tout ce que j'ai rapporté de Duhamel, à propos du *cal,* p. 756.

» La deuxième partie comprend l'anatomie. L'auteur commence par étudier le système musculaire, passe ensuite aux organes de la digestion, à la circulation du sang, où il cite des observations qu'il a faites sur les animaux vivants, puis il étudie le système nerveux de ces Apus cancriformes qui, avant lui, avait été peu observé; il passe aux organes des sens, et il donne une description des yeux fort détaillée; en dernier lieu, les parties génitales, auxquelles il trouve peu de chose à ajouter après ce qui a déjà été fait, sont cependant pour lui l'objet d'un nouvel examen.

» L'histoire du développement forme la troisième partie.

» L'auteur prend d'abord l'animal au sortir de l'œuf, jusqu'au développement des premières pattes abdominales; passe alors de cette seconde période à la décroissance de la seconde paire de pattes thoraciques, et ensuite de cette troisième période, il arrive à l'époque de la décroissance de la seconde paire de pattes thoraciques jusqu'au développement du réceptacle externe des œufs; c'est alors la quatrième et dernière période. »

M. Audouin présente en outre, de la part de l'auteur, M. *Noeggerath*, une thèse soutenue à Bonn, le 5 avril 1841.

RAPPORTS.

VOYAGES SCIENTIFIQUES.—*Rapport sur les travaux hydrographiques exécutés dans l'expédition, au pôle austral et dans l'Océanie, commandée par* M. **Dumont-d'Urville.**

(Commissaires, MM. Arago, Beautemps-Beaupré, de Blainville, Serres, Élie de Beaumont, Adolphe Brongniart, Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, Audouin, Milne Edwards.)

Partie hydrographique.

(M. Beautemps-Beaupré rapporteur.)

« Le résultat des travaux hydrographiques exécutés dans le voyage des corvettes *l'Astrolabe* et *la Zélée,* sous le commandement de M. Dumont-d'Urville, se compose de deux parties : les cartes, au nombre de 73, et les plans, au nombre de 42.

» MM. les officiers des états-majors des deux corvettes ont été spécialement chargés, par M. Dumont-d'Urville, de suivre la marche des chronomètres; de faire les observations astronomiques au moyen desquelles ont été assignées

les latitudes et les longitudes des principaux points des côtes visitées dans le cours du voyage, et de recueillir les matériaux nécessaires pour dresser les plans des ports, baies et mouillages dans lesquels les corvettes ont séjourné.

» M. Vincendon-Dumoulin, ingénieur-hydrographe de la marine, embarqué sur la corvette *l'Astrolabe,* a été spécialement chargé de lever et dresser les cartes de l'expédition, en s'appuyant sur les résultats des observations faites à bord des deux corvettes.

» La Commission fera connaître, par l'organe de M. Arago, son opinion sur la marche des chronomètres, et sur l'ensemble des observations astronomiques, au moyen desquelles ont été assignées les latitudes et les longitudes des principaux points terrestres portés sur les cartes de l'expédition. Nous allons, de notre côté, rendre compte à l'Académie de l'examen que nous avons fait des matériaux hydrographiques recueillis par M. Vincendon-Dumoulin pour dresser les cartes, ainsi que des matériaux recueillis par MM. les officiers des états-majors pour dresser les plans qui les accompagnent.

» Nous avons pu nous convaincre que M. Dumoulin a fait l'emploi le plus judicieux des méthodes connues pour lever les cartes de l'expédition de M. Dumont-d'Urville; et qu'il a perfectionné les méthodes de construction au moyen desquelles on parvient à donner à celles de ces cartes qui sont levées sous voiles, le degré d'exactitude que comporte ce genre particulier de travail.

» Cet ingénieur a multiplié les croquis de vues de côtes, et a toujours écrit sur ces croquis les distances horizontales observées, entre un point pris pour départ des angles et tous les points terrestres remarquables qui étaient en vue, aux heures où il faisait des relèvements. Il s'est garanti des erreurs inévitables des gisements obtenus avec la boussole, en observant le relèvement astronomique d'un des points terrestres en vue, toutes les fois que les circonstances lui ont permis de le faire.

» C'est de cette manière seulement qu'on peut déterminer les gisements vrais des points terrestres qui sont visibles aux heures les plus favorables pour faire une série complète de relèvements; lesquelles heures sont celles de midi, où l'on observe des hauteurs du soleil pour en déduire la latitude du bâtiment; et les heures du matin et du soir, où l'on observe des hauteurs de cet astre pour assigner la longitude de ce même bâtiment, au moyen des chronomètres.

» Comme il arrive souvent que l'on est dans l'impossibilité de déterminer le gisement vrai d'un des points terrestres en vue, au moment où l'on

fait le relèvement général de ces points, il faut nécessairement alors recourir à l'emploi de la boussole : et c'est ce que M. Dumoulin a fait, en ayant la précaution de ne relever qu'un seul point avec cet instrument, afin d'obtenir un gisement au moyen duquel il pût déduire, pour les autres points, des gisements bien supérieurs en exactitude à ceux qu'on aurait eus en les relevant, les uns après les autres, avec la boussole.

» Cet ingénieur a toujours eu la précaution de faire relever avec la boussole un des points terrestres en vue, alors même qu'il parvenait à déterminer les gisements vrais de tous par l'observation d'un bon azimut : de cette manière, il obtenait de bonnes déclinaisons de l'aiguille aimantée, et il se donnait le moyen de reconnaître les grandes erreurs qu'il aurait pu commettre, soit en observant, soit en calculant ses azimuts.

» Nous avons trouvé à chaque page des cahiers de M. Dumoulin des gisements, observés avec la boussole, de points terrestres amenés à être vus les uns par les autres en faisant route : bien que les données de ce genre soient toujours entachées des erreurs inévitables qui résultent de l'emploi de la boussole, elles n'en sont pas moins précieuses dans la construction des cartes levées sous voiles, quand elles ont été recueillies avec soin.

» Quand M. Dumoulin a pu descendre à terre pour mesurer les distances horizontales comprises entre les objets terrestres dont il avait à déterminer les positions, il n'a pas manqué d'employer ce moyen pour donner à ses cartes un degré d'exactitude qu'il lui eût été impossible d'atteindre avec des relèvements faits à bord. C'est avec des matériaux recueillis de cette manière et combinés avec les résultats de bonnes observations astronomiques faites aussi à terre, qu'il est parvenu à dresser la première carte de la collection ; celle de la partie orientale du détroit de Magellan, qui nous paraît être aussi exacte qu'il était possible de le faire dans les vingt-huit jours que M. Dumont-d'Urville a pu consacrer à la reconnaissance hydrographique de cette importante position maritime.

» M. Dumoulin a divisé en trois catégories les cartes de la belle collection qu'il a été chargé de mettre sous les yeux de votre Commission.

» La première catégorie comprend les cartes qui, comme celle du détroit de Magellan que nous venons de citer, ont été dressées avec des résultats d'observations astronomiques faites à terre et à la mer (17 cartes).

» La deuxième catégorie comprend les cartes dont la construction est le résultat d'observations astronomiques faites à terre et de relèvements faits à la mer (20 cartes).

» La troisième catégorie comprend les cartes dont la construction est le

résultat d'observations astronomiques faites sous voiles, et de relèvements faits aussi sous voiles (36 cartes). (*Voir* l'état de ces cartes à la fin de ce rapport.)

» Comme les relèvements faits à terre ont, sur ceux faits à bord, l'immense avantage que donne la stabilité du point de station, et que, par cette raison, ils ne peuvent jamais perdre de leur valeur, nous invitons de nouveau les navigateurs français qui seront munis de bons instruments, et notamment de théodolites, à rapporter au Dépôt des cartes et plans de la marine, à défaut de plans que les circonstances ne permettent pas toujours de lever, le plus grand nombre possible de bonnes vues faites à terre, sous forme de panoramas, avec les angles observés sur tous les points remarquables, les distances estimées de chacun de ces points au point de station, et enfin le gisement vrai d'un des points relevés.

» Des documents de ce genre sont surtout bien précieux quand ils sont déposés dans un établissement tel que le Dépôt de la marine, parce qu'ils peuvent servir, non-seulement à reconnaître si des plans levés antérieurement méritent la confiance des navigateurs, mais encore à faire des corrections sur les cartes publiées par cet établissement.

» M. Dumoulin s'est particulièrement attaché à déterminer, avec toute la précision qu'on peut atteindre dans un travail du genre de celui dont il a été spécialement chargé, les gisements de trois, au moins, des points de la côte qu'il prévoyait devoir être visibles pour lui, de plusieurs de ses grands points de relèvements à la mer; et c'est par le parti qu'il a su tirer, dans ses constructions de cartes, de données de ce genre, qu'il est parvenu à pouvoir se passer presque toujours d'employer les routes estimées, pour assigner les principales positions de la route de la corvette *l'Astrolabe*, lorsque cette corvette naviguait en vue de terre.

» Cet ingénieur a fait connaître, dans un Mémoire qu'il a présenté à l'Académie le 8 mars dernier, le mode de construction qu'il a le plus généralement employé pour dresser les cartes de l'expédition de M. Dumont-d'Urville.

» Cette partie du travail de M. Dumoulin sera l'objet d'un chapitre particulier dans le rapport dont la Commission a chargé M. Arago.

» En ajoutant à ce qui précède que M. Dumoulin a rédigé en quelque sorte jour par jour, les cartes des parties de côtes qu'il ne devait plus revoir, on comprendra que cet ingénieur a dû nécessairement parvenir à donner à ces cartes un degré d'exactitude plus grand que celui qu'on a pu obtenir dans l'exécution de plusieurs ouvrages du même genre.

» Nous croyons utile de faire remarquer qu'un succès de cette nature

ne pouvait guère être obtenu que par un homme exercé aux travaux hydrographiques précis, tels que ceux qui, depuis 1816, ont été exécutés et sont encore en cours d'exécution le long des côtes de France, travaux auxquels M. Dumoulin a pris une part active dans les campagnes de 1834, 1835 et 1836.

» Après avoir rendu justice à M. Dumoulin, nous avons à dire qu'il est à regretter que cet ingénieur n'ait pas écrit sur ses croquis de vues et sur ses croquis de plans, les distances estimées des objets terrestres qu'il avait en vue à chacun de ses grands points de relèvements, soit à bord de la corvette *l'Astrolabe*, soit à terre. Quand même les données de ce genre ne serviraient qu'à rappeler le souvenir des localités au moment où l'on s'occupe de la construction des cartes, il ne faudrait pas négliger de les recueillir; mais on est quelquefois forcé de s'en contenter pour placer approximativement des parties de côtes éloignées. Les distances estimées deviennent indispensables quand on doit reproduire par la gravure la vue d'une côte dont on a eu à peine le temps d'esquisser le trait.

» Les cahiers qui contiennent les documents hydrographiques recueillis par M. Dumoulin, sont au nombre de trente-huit.

» M. Dumont-d'Urville a fait mettre sous les yeux de votre Commission un cahier contenant des vues de côtes dessinées avec un goût vraiment admirable : ces vues sont dues à M. Marescot, l'un des trois officiers que l'État a perdus pendant le cours du voyage.

Des plans levés dans le cours de l'expédition.

» Les plans de ports et mouillages qui ont été mis sous les yeux de votre Commission, sont, ainsi que nous l'avons déjà dit, au nombre de quarante-deux.

» Nous aurions été heureux de pouvoir déclarer que chacun de ces plans a été levé avec le soin, en quelque sorte minutieux, qu'on doit apporter dans l'exécution des travaux hydrographiques; mais malheureusement presque tous les matériaux qui ont servi à dresser ces plans n'ont pas été conservés. Dans cet état de choses, nous avons été obligés de nous en tenir à constater, par l'examen de ce qui reste de ces matériaux, qu'on a employé, pour lever tous ces plans, des méthodes au moyen desquelles on a dû arriver à de bons résultats.

» C'est particulièrement avec le secours des matériaux recueillis par M. Tardy de Montravel, pour dresser les plans de la baie des îles Auckland,

du canal Mauvais et de la baie Tchichacof, et ceux recueillis par M. Coupvent-Desbois, pour dresser les plans du port Akaroa, du mouillage de Sambouangan et du détroit de Crocker, que nous avons pu juger que, quand le temps n'a pas manqué aux officiers qui ont levé les autres plans, ils ont dû obtenir de bons résultats.

» Le manque de documents, que nous venons de signaler, nous semble tenir, en grande partie, à la perte que l'expédition a si malheureusement faite de plusieurs de ses officiers.

» Cette partie des travaux hydrographiques exécutés sous la direction supérieure de M. Dumont-d'Urville est si considérable, que s'il eût fallu donner à chaque plan le degré d'exactitude que comporte l'emploi des méthodes dont les ingénieurs hydrographes de la marine font usage aujourd'hui, cela eût exigé dix fois plus de temps que celui qu'on peut en général y consacrer, dans les circonstances les plus favorables d'une campagne de découvertes.

» Il nous reste encore à dire, pour en terminer de l'examen que nous avons été chargés de faire des documents hydrographiques recueillis dans le cours de l'expédition aux ordres de M. Dumont-d'Urville, que c'est particulièrement avec ceux de ces matériaux qui ont été recueillis sous voiles, à bord de la corvette *l'Astrolabe,* qu'ont été dressées les cartes de la troisième catégorie; mais que M. Dumoulin a toujours profité avec empressement des matériaux qui ont été recueillis à bord de la corvette *la Zélée,* notamment par M. Coupvent-Desbois, pour augmenter la précision de ces mêmes cartes.

» C'est M. Coupvent-Desbois qui a remplacé M. Dumoulin, pour lever sous voiles les cartes de la partie occidentale du détroit de Torrès, quand cet ingénieur, par suite d'une maladie grave, s'est trouvé dans l'impossibilité de continuer son service.

» Nous trouvons ici une occasion favorable, et nous prions l'Académie de nous permettre de la saisir, pour signaler les heureux résultats qu'on sera toujours en droit d'attendre des efforts réunis d'hommes de mérite, appartenant à des corps différents de la marine, quand, également animés de l'amour du bien, ils seront, comme ils l'ont été dans l'expédition de M. Dumont-d'Urville, dirigés avec ensemble et sagesse.

» Après avoir compulsé les documents qui ont été recueillis, pour dresser les cartes de toutes les parties des côtes, visitées dans le cours du voyage des corvettes *l'Astrolabe* et *la Zélée,* nous sommes heureux d'avoir à dire que rien d'essentiel n'a été négligé dans l'exécution de cette partie des travaux accomplis sous la direction de M. Dumont-d'Urville. La perte de la presque totalité

des matériaux qui ont été recueillis pour dresser les plans levés dans le cours de l'expédition, nous autorise à dire à MM. les officiers de la marine royale que, quelque louables que soient leurs travaux hydrographiques, ils s'exposent gratuitement à ce qu'on ne puisse en apprécier le mérite, quand ils négligent de remettre au Dépôt de la marine les matériaux qui ont servi à dresser leurs cartes et plans.

» L'Académie nous pardonnera, j'ose l'espérer, d'insister aussi longuement sur cette partie de notre rapport : mais notre excuse est dans l'intention où nous sommes de faire apprécier aux navigateurs, entre les mains desquels il pourra parvenir, les nombreux et bons services qu'ils sont appelés maintenant à rendre à l'hydrographie, dans des campagnes spéciales ayant pour objet la reconnaissance d'une petite étendue de côte, d'une grande île, d'un archipel, de quelques dangers isolés et même d'un simple port.

» Tout est terminé, il faut le dire, en fait de grandes explorations hydrographiques; mais presque tout ce qui a été exploré, dans de grands voyages, demande à être décrit de nouveau avec une précision à laquelle on ne peut atteindre, qu'en employant sur le même point de grands moyens et beaucoup de temps.

» Personne ne sera porté à croire que des cartes levées sous voiles, comme on en a levé un grand nombre, d'une manière plus ou moins exacte, dans vingt voyages de circumnavigation, puissent suffire longtemps à un commerce qui embrasse le monde entier. Les Anglais sont entrés franchement depuis environ un demi-siècle, dans la carrière des travaux *hydrographiques spéciaux,* et la surprise serait grande si l'on voyait réunis les résultats de toutes les entreprises de ce genre qu'ils ont déjà conduites à une heureuse fin.

» Nous considérons le voyage que vient de faire M. Dumont-d'Urville comme ayant, en quelque sorte, clos la carrière des grandes explorations hydrographiques, par la reconnaissance de la partie septentrionale des îles Salomon, la belle reconnaissance de la côte méridionale de la Louisiade, de la terre Adélie, etc.; c'est donc à perfectionner ce qui a été fait sous voiles, jusqu'à ce jour, qu'il est à désirer que soient employés, par la suite, les bâtiments de l'État que le gouvernement fera naviguer dans l'intérêt de la science et du commerce; parce que, dans notre conviction, le plan d'une seule position maritime importante, levé avec exactitude, et auquel on joindra une bonne instruction nautique, sera une acquisition précieuse pour la navigation; tandis que le plan de cette même position, s'il a été levé à la hâte et d'une manière inexacte, sera souvent la cause de grands malheurs.

» Ce que nous venons de dire d'un plan fautif, ou seulement incomplet,

s'applique naturellement aux cartes, dressées sur de grandes échelles, qui représentent d'une manière inexacte une petite étendue de côtes.

» Il serait à désirer qu'on pût arriver à n'avoir à mettre entre les mains des navigateurs, que des plans et des cartes levés avec la plus scrupuleuse exactitude, parce que les marins, qui commandent les bâtiments de l'État et du commerce, sont souvent forcés d'entrer dans les ports, sans pouvoir s'aider du secours d'un pilote : mais, pour exécuter de semblables ouvrages, il faut un temps et des moyens d'exécution que, jusqu'à ce jour, on n'a pu encore appliquer qu'au littoral de la France et de nos colonies.

» Après les cartes du genre de celles dont nous venons de parler, dont tous les détails sont appuyés sur une grande triangulation, viennent les cartes dressées dans des missions hydrographiques spéciales avec les résultats d'observations astronomiques faites partie à terre, partie à la mer, combinées avec des relèvements faits de la même manière.

» C'est seulement dans des missions hydrographiques spéciales qu'on peut donner aux cartes un degré d'exactitude suffisant pour les besoins ordinaires de la navigation. Ces cartes deviennent surtout très-précieuses quand elles sont accompagnées de plans de ports, havres et mouillages levés avec exactitude, ainsi que de bonnes instructions nautiques.

» Nous citerons un exemple de ce genre de travail, qui fait également honneur au corps des officiers de marine et à celui des ingénieurs hydrographes, la reconnaissance des côtes de l'Algérie, exécutée dans les campagnes de 1831, 1832 et 1833, par M. le capitaine de vaisseau Bérard, correspondant de l'Académie, secondé par M. l'ingénieur hydrographe Dortet de Tessan.

» Il est aisé de juger, d'après tout ce qui précède, que plus on s'est rapproché, dans les grands voyages, des deux modes d'opérations dont nous venons de parler, et plus on a dû approcher du degré d'exactitude qu'on doit chercher à atteindre dans toutes les circonstances. Ainsi, par exemple, nous sommes certains que les cartes du voyage de M. Dumont-d'Urville, que M. Dumoulin a classées dans la première catégorie, sont, sous le rapport de l'exactitude, très-supérieures aux cartes de la deuxième catégorie; de même que celles-ci ont, sur celles de la troisième catégorie, une supériorité marquée.

» Votre Commission, après avoir porté un dernier regard sur l'ensemble des plans et des cartes du voyage de *l'Astrolabe* et de *la Zélée*, exprime le vœu que l'Académie sollicite du Gouvernement la publication des résultats hydrographiques du voyage de M. Dumont-d'Urville, dont l'exécution a né-

cessité trente-huit mois d'une navigation dans le cours de laquelle il y a eu de grandes difficultés à vaincre, de très-grands dangers à braver.

» L'ouvrage dont nous désirons voir accélérer la publication est immense, et bien encore qu'il soit de nature à pouvoir être perfectionné, dans des explorations spéciales, c'est un monument scientifique qui sera consulté avec fruit, pendant de longues années, par les navigateurs de toutes les nations. »

État des cartes, au nombre de 73, qui ont été soumises à l'examen de la Commission.

PREMIÈRE CATÉGORIE (17 *cartes*), *comprenant les cartes dont les principaux points ont été fixés au moyen d'observations astronomiques isolées faites à terre, et de relèvements faits à terre et à la mer.*

Numéro de la collection.

1. Carte de la partie orientale du détroit de Magellan.

7. Carte du groupe des îles de Manga-reva (îles Pomotou).

12. Carte des îles Taïti.

16. Carte du groupe Hafoulou-hou (îles Vavao).

17. Carte du groupe des îles Hapaï.

19. Carte de la baie de Pao (archipel Viti).

21. Carte générale de l'archipel Viti (ensemble des nos **16** *bis*, **18**, **19** et **20**).

26. Carte de la partie sud-est de l'île Ysabel et des îles Mendana.

29. Carte générale de la partie des îles Salomon, reconnue dans le voyage de *l'Astrolabe* et de *la Zélée* (ensemble des cartes nos **24**, **25**, **26**, **27** et **28**).

32. Carte de la partie méridionale du groupe Rouk (îles Hogoleu).

38. Carte des îles Banda (îles Moluques).

41. Carte de la baie Triton (côte sud de la Nouvelle-Guinée).

43. Carte générale de la côte sud-ouest de la Nouvelle-Guinée.

63. Carte de la route des corvettes *l'Astrolabe* et *la Zélée*, au travers du détroit de Torrès (partie orientale).

64. Carte de la partie occidentale du détroit de Torrès; par M. Coupvent-Desbois.

65. Carte de la passe occidentale du détroit de Torrès; par M. Coupvent-Desbois.

66. Carte générale de la route des corvettes *l'Astrolabe* et *la Zélée* au travers du détroit de Torrès (réunion des cartes nos **63**, **64** et **65**).

DEUXIÈME CATÉGORIE (20 *cartes*) *comprenant les cartes dont la construction est le résultat d'observations astronomiques faites à terre et de relèvements faits à la mer.*

6. Carte de l'île Juan-Fernandez (une observation astronomique à terre, pas de relèvement).

9. Carte de l'archipel Nouka-Hiva (une observation à terre).

14. Carte des îles Opolou et Sevaï (archipel Samoa).
15. Carte générale du même archipel.
20. Carte d'une partie de l'île Vanoua-Lebou (Viti).
37. Carte d'une partie du passage des Moluques (une seule observation).
39. Carte de l'île Ceram et des îles voisines.
40. Cartes des îles Arrou (Malaisie).
45. Carte de la partie meridionale de l'île Célèbes.
47. Carte des détroits de Durion et de Singhapour (Malaisie).
50. Carte d'une partie de l'archipel Holo.
51. Carte des détroits de Bassilan (Philippines).
52. Carte de la partie sud-est de la côte de l'île Borneo.
53. Carte d'une partie de la côte de Java, près de Samarang.
54. Carte de la partie nord-ouest de l'île Java.
55. Carte d'une partie de la baie Lampong (île Sumatra).
58. Carte des îles Auckland.
59. Carte de la partie orientale des îles Tavaï-Pounamou et Stewart.
60. Carte d'une partie de la côte est de l'île Ika-na-mawi (Nouvelle-Zélande).
67. Carte de la partie sud-ouest de l'île Timor.

TROISIÈME CATÉGORIE (36 cartes), *comprenant les cartes dont la construction est le résultat d'observations astronomiques faites sous voiles et de relèvements faits aussi sous voiles.*

2. Carte de la côte orientale de la Terre de Feu.
3. Carte contenant les routes et les reconnaissances des corvettes *l'Astrolabe* et *la Zélée,* dans les régions australes.
4. Carte des îles South-Orkney.
5. Carte d'une portion des terres australes.
6 *bis*. Carte des îles Saint-Ambroise et Saint-Félix.
8. Carte de l'île Serles (archipel Pomatou).
8 *bis*. Carte de l'île Minerve (archipel Pomotou).
10 Carte d'une partie des îles Pomotou.
11. Carte des îles Tiokéa et Oura (archipel Pomotou).
13. Carte de l'île Mopélia.
13 *bis*. Carte de l'île Scilly.
16 *bis*. Carte d'une partie des îles Viti.
18. Carte de la partie sud-est de l'archipel Viti.
22. Carte des îles Banks (Mélanésie).
23. Carte des îles Santa-Cruz.
24. Carte de la partie nord de l'île Cristoval (archipel Salomon).
25. Carte de la partie sud-ouest de l'île Malaïta.
27. Carte du détroit de Manning (îles Salomon).
28. Carte des côtes orientales des îles Bougainville et Bouka.
30. Carte des îles Vertes, Saint-Jean et Caen (Nouvelle-Irlande).

31. Carte du groupe des îles Abgarris (près de la Nouvelle-Irlande).

33. Carte de l'île Gouap.

33 *bis*. Carte du groupe Nougouor.

33 *ter*. Carte du groupe Louasap.

34. Carte de la partie orientale des îles Pelew.

35. Carte de la partie méridionale de Mindanao.

36. Carte des îles situées entre Mindanao et Célèbes.

42. Carte de la baie sud-ouest de la Nouvelle-Guinée.

44. Carte de l'île Bourou (archipel des Moluques).

46. Carte du détroit de Banca (Malaisie).

48. Carte d'une partie de la côte occidentale de l'île Bornéo.

49. Carte d'une portion de la côte nord de Bornéo et des îles Balambangan et Banguey.

56. Carte de la terre Adélie (régions circumpolaires).

57. Carte des explorations exécutées par les corvettes *l'Astrolabe* et *la Zélée*, dans les régions circumpolaires.

61. Carte de la partie occidentale des îles Loyalty.

62. Carte de la partie méridionale de la Louisiade et d'une portion de la côte sud-est de la Nouvelle-Guinée.

État des plans, au nombre de 42, qui ont été soumis à l'examen de la Commission.

1. Plan du port Famine (détroit de Magellan), levé par M. Duroch, enseigne de vaisseau.

2. Plan de la baie Voces (détroit de Magellan), levé par MM. les officiers de *la Zélée*.

3. Plan du port des Trois-Passes, dans les îles Charles (détroit de Magellan), levé par M. Tardy de Montravel, enseigne de vaisseau.

4. Plan du port Gallant (détroit de Magellan), levé par M. Gourdin, enseigne de vaisseau.

5. Plan de la baie Fortescue (détroit de Magellan), levé par MM. les officiers de *la Zélée*.

6. Plan de la baie de Cordes et du port San-Miguel (détroit de Magellan), levé par M. Marescot, enseigne de vaisseau.

7. Plan de la partie occidentale de la baie Saint-Nicolas (détroit de Magellan), levé par M. Duroch.

8. Plan de la partie orientale de la baie Saint-Nicolas, levé par MM. Thanaron et Coupvent-Desbois.

9. Plan du mouillage extérieur du hâvre Peckett (détroit de Magellan), levé par M. Marescot.

10. Plan de la baie San-Juan-Bautista (île Juan-Fernandez), levé par M. Gourdin.

11. Plan de la passe nord-ouest des îles Manga-Reva (îles Pomotou), levé par M. Duroch, enseigne de vaisseau.

12. Plan de la baie Anna-Maria (île Nouka-Hiva), levé par M. Marescot, enseigne de vaisseau.

13. Plan du port Tai-Hoa (Tchichakoff, sur l'île Nouka-Hiva), levé par M. Tardy de Montravel, enseigne de vaisseau.

14. Plan de la baie Matavaï (île Taïti), levé par M. Gourdin, enseigne de vaisseau.

15. Plan du port Apia, île Upolu (Samoa), levé par MM. Pavin de Lafarge, enseigne de vaisseau, et De Flotte, élève de 1re classe.

16. Plan de la plage de Hifo (île Vavao), levé par M. Gervaize, élève de 1re classe.

17. Plan du hâvre de Vavao (îles Tonga), levé par M. Duroch, enseigne de vaisseau.

18. Plan du groupe Hafoulou-Hou, levé par M. Vincendon-Dumoulin.

19. Plan du mouillage de Lefouga (îles Hapaï), levé par M. Lafond, élève de 1re classe.

20. Plan du mouillage de Lefouga (îles Hapaï), levé par M. Boyer, élève de 1re classe.

21. Plan du port Lebouka, île Ovalaou (îles Viti), levé par M. Coupvent-Desbois, enseigne de vaisseau, et M. De Flotte, élève de 1re classe.

22. Plan du hâvre de *l'Astrolabe* (îles Salomon), levé par M. Marescot, enseigne de vaisseau.

23. Plan de la partie sud du mouillage de l'île Tsis, groupe Rouk (îles Carolines), levé par M. Boyer, élève de 1re classe.

24. Plan du mouillage de l'île Tsis, levé par M. Gervaize, élève de 1re classe.

25. Plan du mouillage de Ternate (Moluques), levé par M. Ch. Thanaron, lieutenant de vaisseau, et M. de Flotte, élève de 1re classe.

26. Plan de la partie méridionale de Raffle's Bay (Australie), levé par M. Gourdin, enseigne de vaisseau.

27. Plan du canal Bowen, baie Raffle (Australie), levé par M. Coupvent-Desbois, enseigne de vaisseau.

28. Plan du havre Dobo (îles Arrou), levé par M. Duroch, enseigne de vaisseau.

29. Plan de l'anse Dubus, baie Triton (Nouvelle-Guinée), levé par M. Montravel, enseigne de vaisseau.

30. Plan de l'entrée du canal de l'Est, baie Triton (Nouvelle-Guinée), levé par M. Marescot, enseigne de vaisseau.

31. Plan de la baie Warou (île Céram), levé par M. Gourdin, enseigne de vaisseau.

32. Plan de la rade de Mankassar, levé par M. Pavin de Lafarge, enseigne de vaisseau.

33. Plan de la rade de Soog (île Solo), levé par M. Duroch, enseigne de vaisseau.

34. Plan du mouillage de Sambouangan, levé par M. Coupvent-Desbois, enseigne de vaisseau, secondé par M. Gervaize, élève de 1re classe.

35. Plan du havre Sarah's Bosom (îles Auckland), levé par M. Tardy de Montravel.

36. Plan de la partie extérieure du havre Sarah's Bosom, levé par M. Boyer, élève de 1re classe.

37. Plan de la baie Otago (Nouvelle-Zélande), levé par M. Duroch.

38. Plan de la partie extérieure de la baie Akaroa, presqu'île de Banks (Nouvelle-Zélande), levé par M. Coupvent-Desbois, enseigne de vaisseau.

39. Plan du havre Peraki, presqu'île de Banks (Nouvelle-Zélande), levé par M. Boyer, élève de 1re classe.

40. Plan de la baie Taou-Ranga, île Ika-Na-Mawi (Nouvelle-Zélande), levé par M. Gervaize, élève de 1re classe.

41. Plan de la partie septentrionale du canal Mauvais (détroit de Torrès), levé par M. Tardy de Montravel, enseigne de vaisseau.

42. Plan de la partie méridionale du canal Mauvais (détroit de Torrès), levé par M. Duroch, lieutenant de vaisseau.

M. **Arago**, après la lecture de ce Rapport, exprime le regret de ne pas y trouver, dans le passage relatif au nombre et à l'importance des travaux hydrographiques exécutés par les Anglais, quelques mots qui rappellent ce que nous avons produit dans ce genre en France; peut-être M. le Rapporteur aurait-il pu rappeler à cette occasion le grand travail auquel il a présidé, travail que nos voisins eux-mêmes considèrent comme de premier ordre.

M. **Beautemps-Beaupré** répond que l'Hydrographie des côtes de France, à laquelle on vient de faire allusion, est un travail qui, par sa nature et surtout par ses développements, ne peut être compris dans la catégorie des travaux qui s'exécutent dans les expéditions hydrographiques spéciales dont il a parlé dans son Rapport. Nous avons, ajoute-t-il, dans cette dernière catégorie, quelques excellents ouvrages; mais il ne faut pas se dissimuler que le nombre en est encore peu considérable.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIOLOGIE. — *Recherches expérimentales sur les fonctions de l'épiglotte et sur les agents qui déterminent l'occlusion de la glotte, dans la déglutition, le vomissement et la rumination; par* M. **Longet**.

(Commissaires, MM. de Blainville, Flourens, Breschet.)

« ..... J'ai fait dans ces derniers temps, sur des chiens et sur des moutons, une série de recherches qui me paraissent établir ce qui suit, relativement aux usages de l'épiglotte.

» La cavité sus-glottique du larynx (qui, chez l'homme et les mammifères, est coiffée de l'épiglotte, et bordée par les replis muqueux arythéno-épiglottiques) représente une sorte de vestibule dont l'accès est défendu aux aliments solides ou liquides, qui n'y pénètrent jamais que par surprise : aussi

en touchez-vous la muqueuse, habituée au seul contact de l'air, une toux convulsive éclate avec violence.

» Dans le second temps de la déglutition, ce vestibule, en même temps qu'il tend à s'effacer latéralement, se ferme *en haut* par l'application de la base de la langue et de l'épiglotte, et *en bas* par le rapprochement immédiat des cordes vocales.

» Quatre causes s'opposent donc à l'introduction des aliments solides ou liquides dans les voies aériennes : 1° le mouvement ascensionnel du larynx *en avant*, combiné avec celui de la langue *en arrière* dont la base s'applique sur l'orifice laryngé supérieur; 2° l'épiglotte, qui, placée entre celui-ci et la base de la langue, suit le mouvement qu'elle lui imprime et, pour ainsi dire, se moule avec elle sur l'ouverture supérieure du larynx; 3° l'exquise sensibilité de la muqueuse qui revêt l'espace sus-glottique: cette sensibilité figure une sorte de sentinelle dont le rôle est d'avertir l'animal qu'en cet endroit s'est introduit un corps autre que l'air, et de provoquer une toux expulsive du corps étranger; 4° l'occlusion de la glotte. Ces diverses conditions, qui préviennent la chute dans les voies aériennes des aliments solides et liquides, offrent-elles la même importance? Quel est leur degré de solidarité? En l'absence de quelques-unes d'entre elles, la déglutition serait-elle encore possible?

» Tels sont les problèmes que nos expériences tendent à résoudre.

» Mais ces expériences mettent surtout au jour un fait digne d'intérêt, savoir : au second temps de la déglutition, l'occlusion de la glotte continue à s'effectuer après la paralysie de tous les muscles intrinsèques du larynx; d'où il résulte que les mouvements de la glotte, dans la déglutition, paraissent être indépendants de ceux qu'elle exécute dans la respiration.

» Pour obtenir ce résultat, je reséquai (sur quatre moutons et sur six chiens) les deux nerfs récurrents, et, des nerfs laryngés supérieurs, je n'excisai que le rameau interne et les filets des muscles crico-thyroïdiens, en laissant intacts les filets des constricteurs pharyngiens inférieurs. Alors fut pratiquée une large ouverture à la trachée, immédiatement au-dessous du cartilage cricoïde, ce qui me permit de constater, à chaque mouvement de déglutition, l'occlusion de la glotte.

» Cette occlusion fut également observée sur les chiens dans les veines desquels j'avais injecté du tartre stibié, et la matière vomie ne tomba point dans la trachée.

» Sur un mouton, au moment où je saisissais l'œsophage, un mouvement de rumination eut lieu : lors du passage de l'aliment du pharynx dans la bouche, je vis la glotte se fermer, et quand l'animal avala de nouveau, la glotte se ferma derechef.

» En recherchant la cause de cette occlusion, je découvris qu'elle n'était due ni à l'action des muscles crico-thyroïdiens qui d'avance étaient paralysés, ni à celle des muscles thyro-hyoïdiens que j'enlevai, mais bien à l'influence des constricteurs pharyngiens inférieurs qui, embrassant les lames divergentes du cartilage thyroïde, pliaient fortement ces lames l'une sur l'autre, en rapprochant les lèvres de la glotte et en pressant les muscles extérieurs à cette ouverture (1).

» Je reviens à l'examen comparatif de l'importance des quatre causes qui s'opposent à l'introduction des aliments solides et liquides dans les voies aériennes : 1° déplacement de la base de la langue; 2° épiglotte; 3° sensibilité de la muqueuse sus-glottique; 4° occlusion de la glotte.

» 1°. *Déplacement de la base de la langue.* — N'ayant pu réussir à paralyser complétement le mouvement ascensionnel de la base de la langue par la section des nerfs hypoglosses, à cause du grand nombre de muscles qui y concourent et du nombre considérable de nerfs qu'il aurait fallu diviser, je passe de suite aux résultats que m'a fournis l'excision de l'épiglotte.

» 2°. *Excision de l'épiglotte.* — Cette excision *complète* (chez six chiens) m'a démontré que si les aliments passent avec facilité sans cet opercule, il n'en est pas de même des liquides, dont la déglutition est souvent, non pas accompagnée, mais *suivie* d'une toux convulsive qui s'explique par la chute, dans le vestibule sus-glottique, des gouttes de liquide qui, après la déglutition, imprégnent encore le plan incliné de la base de la langue, tandis qu'à l'état normal l'épiglotte remplit l'office d'une digue qui, prévenant cette chute, fait écouler ce peu de liquide dans les deux rigoles latérales du larynx. Le plus souvent rien ne passe dans la trachée, l'animal expulsant par la toux le liquide qui s'était écoulé dans l'espace sus-glottique.

» Du reste l'ablation totale de l'épiglotte ne m'a pas paru changer la voix d'une manière essentielle.

» 3°. *Sensibilité de la muqueuse sus-glottique.* — L'importance de cette

---

(1) Dans toutes les expériences qui suivent, une large ouverture fut pratiquée à la trachée pour observer les mouvements de la glotte et savoir dans quels cas les aliments solides ou liquides tomberaient dans la trachée-artère.

condition peut être prouvée de la manière suivante : si, sur un chien, on coupe les deux nerfs récurrents et les filets des muscles crico-thyroïdiens, de manière à paralyser tous les muscles intrinsèques du larynx et à laisser intact le laryngé interne qui préside à la sensibilité de l'espace sus-glottique (1), en faisant boire l'animal avec précaution rien ne passe dans la trachée; seulement si quelques gouttes arrivent dans le vestibule sus-glottique, la toux les rejette au dehors.

» Sur un autre chien, excite-t-on de plus les rameaux sensitifs dont il s'agit, quoique l'occlusion de la glotte continue, comme dans le cas précédent, quelques gouttes pourront tomber dans la trachée; car l'animal n'étant plus averti à temps de la présence du liquide, l'occlusion de la glotte sera souvent trop tardive.

» 4°. *Occlusion de la glotte.* — Elle n'est point indispensable à la déglutition des aliments solides ou des liquides *versés avec précaution;* car j'ai fait déglutir des animaux en maintenant légèrement écartées, à l'aide des deux branches d'une pince à disséquer, les lèvres de cette ouverture.

» Le déplacement de la base de la langue et l'épiglotte sont donc les deux conditions les plus importantes qui préviennent la chute des aliments solides ou liquides (2) dans les voies aériennes. Ce n'est que par accident qu'ils s'introduisent dans le vestibule sus-glottique; arrivés là, ils trouvent la glotte fermée et de plus leur présence suscite une toux propre à les chasser au dehors.

» La glotte fermée n'est donc que la dernière barrière que la nature a opposée au passage des aliments solides ou des liquides dans les voies respiratoires, et l'occlusion de cette ouverture est surtout ici confiée aux constricteurs pharyngiens inférieurs. »

« M. Larrey fait remarquer, à l'occasion du Mémoire de M. *Longet,* relatif au système nerveux du larynx et aux fonctions de l'épiglotte, que, contre l'opinion de quelques physiologistes, il avait déjà prouvé par plusieurs observations authentiques insérées dans ses Mémoires,

» 1°. Que l'abaissement de l'épiglotte sur la glotte n'est point néces-

---

(1) J'ai démontré, dans un Mémoire précédent, que les récurrents animent à la fois les muscles qui resserrent et ceux qui dilatent la glotte, et que le rameau interne du laryngé supérieur préside seulement à la sensibilité du larynx.

(2) L'épiglotte est surtout nécessaire à la déglutition des liquides.

saire pour prévenir la chute des aliments solides dans le larynx; les blessures que reçurent en Égypte le général Murat et un soldat de la 32me demi-brigade d'infanterie, lesquelles avaient eu pour résultat, chez les deux blessés, la section et l'expulsion de l'épiglotte au dehors, démontrent la vérité de cette assertion;

» 2°. Indépendamment des phénomènes singuliers que les blessures ont offerts par les aberrations qu'elles avaient produites sur la voix et la parole des sujets de ses observations, M. Larrey a donné l'explication du phénomène dont M. Longet a parlé, lequel a pour objet la possibilité du passage des aliments solides sur l'ouverture du larynx privée de l'épiglotte, ou lorsque cette soupape est renversée vers le pharynx par l'effet d'une affection paralytique de ses muscles constricteurs, tandis que les liquides tombent dans le canal aérien et menacent l'individu de suffocation; c'est ce qu'il a observé surtout chez les deux militaires précités (1). »

CHIRURGIE. — *Sur une opération nouvelle destinée à remédier à la saillie de l'œil qui survient après certaines opérations de strabisme.* — Note de M. **Baudens**.

« On a remarqué qu'à la suite des opérations de strabisme faites pour remédier à des déviations très-prononcées, et dans lesquelles il a fallu couper jusqu'à quatre muscles, il survient quelquefois une saillie oculaire fort disgracieuse.

» Dans ce cas, la paupière inférieure est déprimée et laisse exposée au contact de l'air une assez grande étendue de cornée opaque; mais en saisissant avec de petites pinces l'angle interne de cette paupière, afin de la tendre en la portant en dedans et en haut, j'ai remarqué que la saillie oculaire disparaissait complétement et que l'harmonie était rétablie entre les deux yeux.

» J'ai compris qu'il serait possible de fixer, à l'aide de deux ou trois points de suture, l'angle interne de la paupière inférieure au point correspondant de la paupière supérieure. Il faut au préalable enlever avec des ciseaux courbes un pli tégumentaire en forme de croissant, selon la disposition de l'angle interne de l'orbite, et agir en dehors des points lacrymaux. Cette opération simple et peu douloureuse relève la paupière infé-

---

(1) D'ailleurs, voyez l'article plaies du cou et de la gorge au deuxième volume de la *Clinique chirurgicale* du docteur Larrey, depuis la page 130 jusqu'à la page 154 inclusivement.

rieure et rétablit la beauté du regard, en faisant disparaître le trop grand écartement des paupières du côté qui a été opéré. »

(Renvoi à la Commission précédemment nommée pour les communications relatives au strabisme.)

MÉDECINE. — *Du mode d'action des agents chimiques et médicamenteux dans le traitement curatif des maladies externes, et en particulier des plaies, des ulcères, des indurations et végétations syphilitiques; par* M. **Lemaitre de Rabodanges.**

(Commissaires, MM. Larrey, Dumas, Breschet.)

L'auteur résume dans les propositions suivantes les principaux résultats qui lui semblent pouvoir se déduire des recherches exposées dans son Mémoire.

« 1°. L'albumine est le principal agent de la cicatrisation des plaies et des ulcères;

» 2°. Les acides minéraux et les résidus qu'ils forment avec les bases métalliques n'agissent qu'en précipitant l'albumine ou l'épaississant;

» 3°. Les acides végétaux qui la dissolvent, s'opposent à la guérison. »

ENTOMOLOGIE. — *Description de vingt espèces nouvelles d'Hyménoptères recueillies dans le cours de l'expédition de* l'Astrolabe *et de* la Zélée; *par* M. **Le Guillou.**

(Commission précédemment nommée.)

M. **Berriat Saint-Prix** adresse, comme documents pour servir aux recherches de la Commission chargée de s'occuper des moyens les plus propres à conduire jusqu'à Grenoble les eaux de la *source thermale de la Motte*, 1° des fragments d'un rapport fait en 1810 sur cette source; 2° les résultats d'une analyse chimique de ses eaux faite en 1841 par M. *Gueymard*, ingénieur en chef des mines du département de l'Isère.

(Renvoi à la Commission nommée.)

M. **Korilski** adresse un index de la première partie des Mémoires qu'il a présentés successivement à l'Académie. La Commission à l'examen de laquelle ces diverses communications avaient été soumises ayant perdu l'un de ses

membres, M. Savary, l'auteur demande qu'un nouveau Commissaire lui soit désigné.

(Renvoi à la Commission qui, si elle ne se trouve pas en nombre suffisant, provoquera la désignation d'un nouveau Commissaire).

CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre de la Guerre** invite l'Académie à lui présenter, conformément à l'article 17 de l'ordonnance du 30 octobre 1832, relative à l'organisation de l'École Polytechnique, un candidat pour la place de professeur de Géographie, Géodésie et Machines, devenue vacante à cette école par suite du décès de M. Savary.

La Lettre de M. le Ministre est renvoyée aux deux sections d'Astronomie et de Mécanique, qui auront à présenter à l'Académie une liste de candidats.

MÉDECINE. — *Lettre de* M. le **Ministre du Commerce**, *accompagnant des documents relatifs à la période d'incubation de la peste.*

« M. le docteur Auber a soumis, il y a peu de jours, à l'Académie des Sciences, un Mémoire sur les quarantaines qu'il avait précédemment adressé à mon ministère.

» L'Académie aura sans doute remarqué que le système de quarantaines proposé par ce médecin a pour point de départ la détermination de la plus longue durée qu'on puisse attribuer à l'incubation de la peste.

» Cette durée, s'il était possible de la constater d'une manière certaine, serait, en effet, la mesure du temps de séquestration ou de quarantaine que devraient subir les provenances des pays suspects de peste. Aussi l'administration a-t-elle cherché, depuis plusieurs années, à obtenir des notions positives à cet égard; malheureusement les faits et les opinions qu'elle a recueillis ne conduisent à aucun résultat qu'on puisse considérer comme définitif.

» Je désirerais beaucoup que la Commission qui a été nommée par l'Académie, pour examiner le travail de M. Auber, pût présenter sur cette question des conclusions qui ne laissassent aucun doute dans les esprits. Je serai très-empressé à lui faire communiquer tout ce que mon ministère possède de documents relatifs à l'objet dont elle doit s'occuper.

» Dès à présent, je crois devoir mettre sous ses yeux des extraits de deux dépêches, l'une de l'intendance sanitaire de Marseille, l'autre du consul de France à Malte, concernant des cas de peste observés au lazaret de cette île, et qui me paraissent avoir quelque importance pour la question qu'il s'agit de résoudre. »

Extrait d'une Lettre de l'Intendance sanitaire de Marseille, en date du 11 *août* 1841.

« Le Comité de santé de Malte, par une circulaire en date du 5 août, nous signale l'arrivée dans le lazaret de cette île, le 8 juillet, de 72 nouveaux pèlerins musulmans, venus d'Alexandrie sur le brick ottoman appelé *Mabruck-Giorgino*, capitaine Imhamed Hadded. L'état de ce navire paraissait ne devoir inspirer que peu d'inquiétude, puisque, pendant une traversée de 37 jours, il n'avait eu ni morts ni malades, sauf cinq pèlerins atteints seulement d'affections chroniques, constatées telles par les médecins attachés à l'administration sanitaire. Cependant dans les journées des 13, 18 et 21 juillet, trois individus sont morts, savoir : deux pèlerins et un matelot. On n'a remarqué sur eux, soit avant, soit après leur décès, aucun symptôme, ni aucune marque de peste. Mais le 24, c'est-à-dire seize jours après l'arrivée de ce bâtiment, un autre de ses matelots tomba malade et mourut le jour suivant, et celui-ci, outre les symptômes les plus caractéristiques de la contagion, qu'il avait présentés pendant sa courte maladie, avait un bubon pestilentiel au pli de l'aine gauche. Ce navire, de même que ses passagers, est l'objet des mesures de précaution les plus sévères. »

Extrait d'une Lettre de M. le consul de France, en date du 10 *août* 1841.

« Le 5 juin dernier, j'ai annoncé à Votre Excellence l'existence de la peste au lazaret de Malte, où elle avait été apportée par un bâtiment turc chargé de hadgis. Depuis, un autre navire (autrichien) est arrivé avec des hadgis et la peste.

» J'ai tenu l'Intendance de Marseille constamment informée des phases de la maladie qui s'est arrêtée, pour le bâtiment, après la mort de sept individus, dont trois hadgis, trois marins et un batelier maltais; et pour le navire autrichien, après la mort de deux hommes, dont l'un passager, l'autre matelot. La ville n'a, au reste, jamais couru de dangers, c'est une épreuve dont le lazaret de Malte est sorti victorieux, et qui lui méritera la continuation de la confiance des comités sanitaires d'Europe.

» La maladie a donné lieu à quelques observations très-importantes. Jusqu'ici l'on avait remarqué qu'il n'y avait plus de nouveaux cas une fois le bâtiment ancré dans le port, d'où l'on inférait que la peste n'était pas contagieuse loin du foyer de l'infection. Cette fois, des individus arrivés sains ont vu la maladie se déclarer chez eux plusieurs jours après leur entrée au lazaret, et ce qui est plus grave, un batelier maltais qui avait aidé au débarquement des hadgis et de leurs effets, a pris la peste en se mettant en rapport avec ces passagers. Il avait aidé au *spoglio* qui avait commencé le 27 mai au matin, et avait été terminé le même soir. Il avait subi cette opération lui-même, et n'avait plus été depuis en contact avec les suspects. Cependant, le 7 juin, un bubon se montre, et le 10 le batelier succombe. Ce fait a produit une vive impression à Malte. Les médecins contagionistes, et ils le sont à peu près tous, trouvent dans cet exemple un argument à l'appui de leur opinion; les autres leur opposent celui du père du batelier qui a soigné son fils pendant sa maladie, lui a administré tous les remèdes, lui a appliqué des sangsues, ne l'a pas quitté d'un seul instant, n'a pris aucune précaution, et n'a pas été malade. Ils ajoutent qu'aucun des gardiens, en assez grand nombre au service des pèlerins et de l'équipage, n'a été nullement atteint. »

(La lettre de M. le Ministre et les pièces qui l'accompagnent sont renvoyés à la Commission nommée pour examiner le Mémoire de M. Auber.)

ZOOLOGIE. — *Recherches sur l'organisation de divers animaux invertébrés et de quelques poissons; par* M. **Costa**.

(Extrait par l'auteur.)

« Ces recherches, qui ont principalement pour objet l'appareil respiratoire et le système nerveux, sont accompagnées d'un grand nombre de figures.

» Les trois premières planches sont relatives à l'anatomie de la *Pennatule*. Cet animal ne flotte pas dans la mer, comme les naturalistes jusqu'à présent l'ont pensé; mais il demeure fixé dans la vase, au fond de la mer, revêtu d'une gaîne de mucus secrété par lui-même : ce n'est que lorsque les vagues ou les filets des pêcheurs l'en détachent qu'il flotte dans l'eau. Les prétendus polypes de la Pennatule ne sont que des organes particuliers du même animal. Ces faits, et l'existence d'un système nerveux, conduisent à ranger la *Pennatule* tout près des *Encrines* parmi les échinodermes.

» La quatrième planche a pour objet de faire connaître la disposition d'un organe particulier des *Astéries*, dont la fonction était restée douteuse; cet organe communique avec le pourtour de la bouche et les environs de l'anus, où il s'ouvre à l'extérieur en une pièce osseuse qui est criblée, comme le reste du canal. L'auteur regarde cette partie comme l'organe spécial de l'hématose.

» La cinquième planche offre de nouveaux détails anatomiques sur le *Branchiostoma lubricus*, lesquels concourent, avec ceux que l'auteur avait déjà donnés dans la *Faune du royaume de Naples*, à faire connaître ce singulier animal.

» La sixième planche présente divers détails anatomiques sur le *Petromyzon marinus*, qui confirment plusieurs faits constatés par MM. Magendie, Desmoulins et Duvernoy, et quelques autres particularités déjà publiées dans les *Esercitazioni academiche degli Aspiranti naturalisti*. En réunissant les observations nouvelles et anciennes sur ce poisson, l'auteur en a donné l'histoire complète.

» La septième planche représente le système nerveux de l'*Holoturia tubulosa* et de l'*H. pentactes*.

» La huitième planche comprend tous les organes génitaux du *Notidanus cinereus*, Cuv. L'auteur y figure l'ovaire de ce poisson pour démontrer la formation de l'œuf, et celle des canaux qui aboutissent dans l'oviducte, et les rapports très-intimes qui lient cet organe et les œufs au système respiratoire.

» La planche neuvième enfin représente le développement successif des œufs, de l'embryon, de l'exfoliation de l'enveloppe coriacée de l'œuf, et la circulation du fœtus en rapport avec le vitellus, etc., etc. »

ENTOMOLOGIE. — *Sur l'Hœmopis vorax*. — Note de M. Guyon.

« J'avais constaté plusieurs fois, pendant mon séjour en Algérie, la présence de l'*Hœmopis vorax* dans le larynx et la trachée-artère de l'homme; je ne l'avais pas encore constatée, dans ces mêmes parties, sur les animaux, lorsque les deux derniers mois que je viens de passer en Algérie, m'offrirent, maintes et maintes fois, l'occasion de le faire: durant ce laps de temps, la plupart des bestiaux abattus à Alger, pour le service des troupes et de la population civile, avaient des *Hœmopis vorax*, soit dans les narines, soit dans la bouche, soit dans l'arrière-bouche, soit dans le larynx, soit dans la trachée-artère, soit même dans toutes ces parties à la fois.

Un bœuf abattu à Alger, peu de jours avant mon départ de cette ville, outre une douzaine d'*Hœmopis* de l'espèce dont nous parlons, qui étaient insérés sur divers points de la bouche et l'arrière-bouche (1), en avait quinze autres réparties ainsi qu'il suit :

» 1°. Cinq sur les rebords extérieurs et antérieurs de l'épiglotte ;

» 2°. Quatre dans les ventricules du larynx ;

» 3°. Six du quatrième au cinquième anneau cartilagineux de la trachée-artère, partie antérieure.

» Douze heures après la mort du bœuf, les annélides ne s'en étaient pas encore détachés ; ils y adhéraient même encore à tel point, que, pressé de me débarrasser des parties sur lesquelles ils étaient, je fus obligé, pour leur faire lâcher prise, de les toucher avec le doigt mouillé d'alcool. C'était par leur disque seulement, disque qui, comme on sait, est très-large dans l'*Hœmopis vorax*, qu'ils tenaient aux parties ; promenant alors la tête sur les nombreuses piqûres qui existaient dans le voisinage, ils y suçaient le sang qui en suintait, et ils cherchaient même encore à en pratiquer de nouvelles. Quelques-uns étaient très-petits, filiformes, ce qui est l'état sous lequel l'*Hœmopis vorax* s'introduit dans les parties, chez l'homme comme chez les animaux, ainsi que l'a signalé M. le baron Larrey, dans la relation si attachante qu'il a donnée de sa campagne d'Égypte. La plupart ont été transportés, par moi, sur d'autres animaux, entre autres sur des lapins et sur des poules : ils y ont pris, de suite, avec une grande voracité. Je ferai connaître à l'Académie le résultat de cette expérience, qui ne laissera pas d'offrir quelque intérêt : elle éclaircira du moins ce point assez important, à savoir combien de temps l'*Hœmopis vorax*, devenue en rasite, met à parvenir de son état filiforme, état pendant lequel rien n'indique bien clairement sa présence dans les parties, à son état adulte, où elle occasionne parfois de si graves accidents.

» Je mets sous les yeux de l'Académie six *Hœmopis vorax* à l'état vivant ; c'est le reste des quinze dont je viens de parler.

L'*Hœmopis vorax* est très-répandue dans toute l'Algérie. Parmi les Biskris qui sont dans ce moment à Alger (2), il en est bon nombre qui en ont été atteints dans leur pays. On l'y observe aussi, d'après leurs rapports, sur les animaux, entre autres sur le chameau, qui est très-multiplié dans l'Algérie du sud.

---

(1) Les fosses nasales n'ont pu être examinées.

(2) Habitants du pays de Biscara.

» Je me borne à rappeler que le même annélide se rencontre sur la plupart des côtes de la Méditerranée, depuis le détroit de Gibraltar jusque sur les côtes de Syrie. Il avait été aperçu sur un homme lors du siége de Mahon, en 1756, mais c'est surtout à M. le baron Larrey qui l'observa en Égypte sur un grand nombre de militaires de la mémorable expédition dont il faisait partie, que nous devons le plus de détails, tant sur l'annélide lui-même que sur les accidents qu'il détermine sur l'homme et sur les chevaux, accidents qui, méconnus, peuvent donner lieu à de graves erreurs, ainsi que nous en avons été témoins en Algérie dans plusieurs circonstances.

» Nous nous proposons de donner, d'ici à quelque temps, l'*Histoire naturelle et médicale* de l'*Hœmopis vorax*, que j'observai pour la première fois en Andalousie, en 1828, sur des chevaux de notre cavalerie. »

M. **Hublier**, chirurgien en chef de l'hôpital de Provins, adresse une Note sur le *magnétisme animal*, la *phrénologie* et l'*homéopathie*.

M. **Arago** présente, au nom de M. *Soyer*, les résultats d'un premier essai qu'il a fait pour obtenir, à l'aide des *procédés galvanoplastiques*, des moulages en *argent*. Jusqu'à présent on n'avait agi que sur le cuivre, et cependant l'application de ces procédés aux métaux précieux paraît devoir être de quelque utilité dans l'orfévrerie. Le bas-relief en argent que présente M. Soyer est le résultat d'une opération qui a duré seulement trois jours.

M. **Arago** donne de nouveaux détails sur la disposition de la machine pneumatique exécutée par M. *Deleuil*, machine qui, grâce à l'application d'une invention due à M. Babinet, fonctionne avec une grande énergie et peut faire le vide à $\frac{1}{4}$ de millimètre. La disposition de cette machine permet d'y appliquer à la fois quatre ballons. M. Arago appelle également l'attention sur les ballons construits par M. Deleuil, et fait remarquer que, pour l'usage particulier auquel ils ont été destinés, le caoutchouc employé, d'après l'idée de M. Dumas, pour unir les pièces métalliques au verre semble offrir un avantage marqué sur le mastic qui, dans les grands changements de température, et dans les ébranlements causés par le transport, est exposé à s'écailler, ce qui peut amener l'introduction de l'air extérieur dans la capacité du ballon.

Après cette communication, M. **Chevreul** a prononcé quelques paroles dont le véritable sens n'a pas été saisi par plusieurs personnes : craignant

s'il les reproduisait ici de s'exposer au même inconvénient, et d'un autre côté, ne voulant pas s'il y ajoutait quelque développement s'exposer au reproche d'avoir écrit autre chose que ce qu'il a textuellement dit, il exposera ses observations dans la prochaine séance d'une manière à éviter toute équivoque dans leur interprétation.

M. **Passot** demande l'autorisation de faire prendre copie au secrétariat des pièces qu'il avait soumises au jugement de l'Académie et qui ont été, il y a quelques semaines, l'objet d'un rapport.

Cette autorisation est accordée.

M. **Gaultier de Claubry** adresse deux *paquets cachetés*.

L'Académie en accepte le dépôt.

L'Académie accepte également le dépôt de paquets cachetés adressés, l'un par M. le **Président de la Société d'Agriculture de Valenciennes**, au nom de cette Société; l'autre par M. **Cazenave**; et le troisième par M. **Flahaut**.

A 4 heures $\frac{3}{4}$ l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures $\frac{1}{2}$. F.

ERRATA. (Séance du 4 octobre 1841.)

Page 686, ligne 7, *au lieu de* $1 - 3\eta^2$, *lisez* $1 + 3\eta^2$

Page 687, ligne 16, *au lieu de* $\left(\frac{\frac{1}{2}n\varepsilon}{k}\right)$, *lisez* $\left(\frac{\frac{1}{2}n\varepsilon}{k}\right)^k$.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie royale des Sciences; 2e semestre 1841, n° 14, in-4°.

Description des machines et procédés consignés dans les brevets d'Invention, de Perfectionnement et d'Importation; tome XLII, in-4°.

Annales maritimes et coloniales; n° 9, septembre 1841, in-8°.

Voyage en Islande et au Groënland, sous la direction de M. GAIMARD; 28e livraison, in-fol.

Traité complet de l'anatomie des Animaux domestiques; 2e livraison, *première partie, Ostéologie; par* M. RIGOT; in-8°.

Mémoire contenant les expériences et les observations sur la croissance des Arbres; par M. JAUME SAINT-HILAIRE; in-8°.

Pathologie interne du système respiratoire; par M. E. PUTEGNAT; 2 vol. in-8°. (Adressé pour le concours Montyon.)

Aperçu sur la Statistique et sur la Topographie médicales du département de la Mayenne; par M. LEMERCIER; Laval, in-16.

Journal des Connaissances nécessaires et indispensables; octobre 1841, in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie, de Toxicologie; octobre 1841, in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales; octobre 1841, in-8°.

Journal des Usines; septembre 1841, in-8°.

Journal des Haras, des Chasses, des Courses de chevaux; octobre 1841, in-8.

Mémoires présentés à l'Académie impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg, par divers savants et lus dans ses assemblées; tome II, 1re, 2e et 3e livr.; 1833, in-4°.

Mémoires de l'Académie impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg; 2e *série : Sciences mathématiques, physiques et naturelles;* tome II; 3e livraison, in-4°.

Bibliothèque universelle de Genève; août 1841, in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 432, in-4°.

Gazette médicale de Paris; n°s 40 et 41.

Gazette des Hôpitaux; n° 120 — 122.

L'Expérience, journal de Médecine; n° 223.

L'Examinateur médical; n° 16.